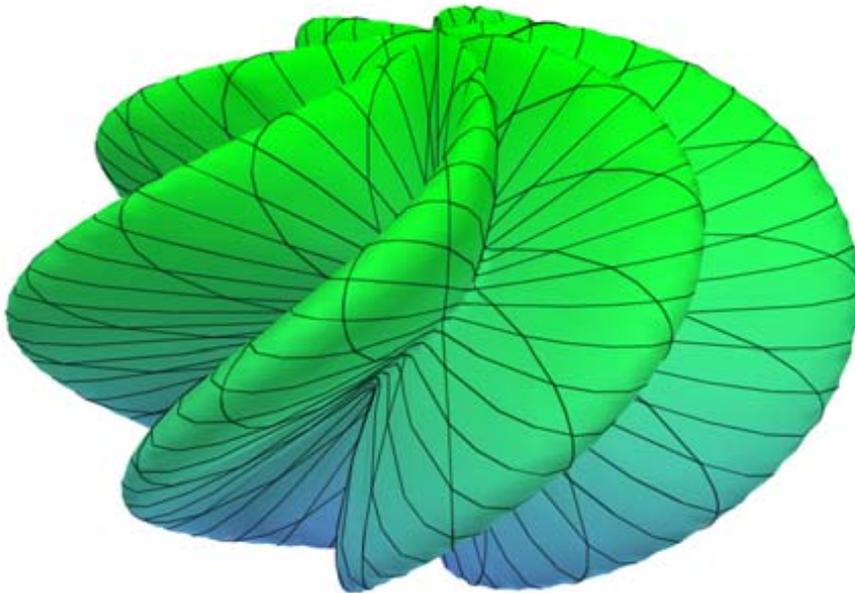


# Kommentiertes Vorlesungsverzeichnis der Fakultät für Mathematik

## Sommersemester 2016



$$r := 2 + \sin(7u + 5v)$$

$$x := r \cdot \cos(u) \cdot \sin(v)$$

$$y := r \cdot \sin(u) \cdot \sin(v)$$

$$z := r \cdot \cos(v)$$

(Graphik wurde mit MuPAD erstellt.)



*Inhalt:*

*Kurzübersicht über die verschiedenen  
Modulabschlüsse*

*Überblick über Anmeldemodalitäten und Regelung  
zu Prüfungsversuchen*

*Stundenplan*

*Vorlesungsverzeichnis*

*Weitere Informationen zum Studium sind unter  
<http://www.ruhr-uni-bochum.de/ffm/studium/index.html.de>  
zu finden.*



## Kurzübersicht über die verschiedenen Modulabschlüsse

### Bachelor of Arts

Modul 1:	benoteter Modulabschluss (z.Zt. Klausur nach dem ersten und Klausur nach dem zweiten Semester, gewichtet mit 1/3 + 2/3, oder Nachschreibeklausur über beide Semester)
Modul 2:	analog zu Modul 1
Modul 3:	ein unbenoteter Modulabschluss zwei benotete Modulabschlüsse aus Klausuren oder mündlichen Prüfungen
Modul 4:	
Modul 5:	
Modul 6:	unbenoteter Modulabschluss
Modul 7:	unbenoteter Modulabschluss
Modul 8:	Bachelorarbeit (Abgabe frühestens nach 2/3 der Bearbeitungszeit!)

### Master of Education (PO 2013)

Modul 1:	mündliche Prüfung über gesamtes Modul ( <b>keine</b> Vorabscheine nötig!)
Modul 2:	benoteter Modulabschluss (Seminarvortrag + Forschungsbericht)
Modul 3:	mündliche Prüfung über gesamtes Modul (keine Vorabscheine nötig)
ggf.:	Masterarbeit (Abgabe frühestens nach 2/3 der Bearbeitungszeit!)

Die Regelungen der PO 2005 weichen hiervon leicht ab!

Wichtig für B.A. und M.Ed.:

Bei der Berechnung der Note des 1. Staatsexamens geht sowohl der M.Ed. als auch der B.A. ein !

## Kurzübersicht über die verschiedenen Modulabschlüsse

### Bachelor of Science

Modul 1:	benoteter Modulabschluss (z.Zt. Klausur nach dem ersten und Klausur nach dem zweiten Semester, gewichtet mit 1/3 + 2/3, oder Nachschreibeklausur über beide Semester)
Modul 2:	analog zu Modul 1
Modul 3:	unbenoteter Modulabschluss
Modul 4:	unbenoteter Modulabschluss
Modul 5:	unbenoteter Modulabschluss
Modul 6:	benoteter Modulabschluss über Klausur oder mündliche Prüfung
Modul 7:	(a oder b genügt) benoteter Modulabschluss über Klausur oder mündliche Prüfung
Modul 8:	(zwei aus a, b, c, d, wobei a oder b Pflicht) benoteter Modulabschluss über Klausur oder mündliche Prüfung
Modul 9:	(a, b und c Pflicht) ein unbenoteter Schein zwei benotete Modulabschlüsse aus <b>mündlichen</b> Prüfungen
Modul 10:	benoteter Seminarschein Vertiefungsvorlesung (falls keine Vertiefungsvorlesung möglich, bitte Rücksprache mit der Studienberatung) Bachelorarbeit (Abgabe frühestens nach 2/3 der Bearbeitungszeit!)

### Master of Science

Modul 1:	benoteter Modulabschluss durch mündliche Prüfung über <b>beide</b> Vorlesungen (keine Vorabscheine nötig!)
Modul 2:	benoteter Modulabschluss durch mündliche Prüfung oder Klausur
Modul 3:	benoteter Modulabschluss durch mündliche Prüfung oder Klausur
Modul 4:	Modulabschluss durch zwei unbenotete Seminarscheine
Modul 5:	Modulabschluss durch unbenoteten Seminarschein / Übungsschein
Modul 6:	benoteter Modulabschluss gemäß Nebenfachregelungen
Modul 7:	Modulabschluss durch unbenoteten Leistungsnachweis
Modul 8:	Masterarbeit (Abgabe frühestens nach 2/3 der Bearbeitungszeit!)

## Überblick über Anmeldemodalitäten

### Bachelor of Science, Bachelor of Art, Master of Education, Master of Science

---

<u>Anmeldung:</u>	Jede Modulabschlussprüfung muss mindestens zwei Wochen vor dem Prüfungstermin im Prüfungsamt angemeldet werden. Klausuranmeldung erfolgt hierbei in der Regel über Campus Office.
<u>Abmeldung:</u>	Ohne Angabe von Gründen kann durch schriftliche Abmeldung im Prüfungsamt bis zu 3 Tage vor der Prüfung die Anmeldung rückgängig gemacht werden.
<u>Einzigste Ausnahme:</u> Modulabschlussprüfungen im Master of Education Anmeldung wie oben, aber Abmeldung <b>nur bis spätestens eine Woche</b> vor der Prüfung schriftlich im Prüfungsamt möglich.	

### Regelung zu Prüfungsversuchen

#### Bachelor of Science und Master of Science:

Jedes Modul kann **1x** wiederholt werden. Daraus ergeben sich maximal **4** Prüfungsversuche pro Modul (Klausur + Nachschreibklausur + Klausur + Nachschreibklausur)\*

\* Bei Bestehen eines Moduls kann der nächstmögliche Versuch einmalig pro Modul zur Notenverbesserung genutzt werden.

#### Bachelor of Arts und Master of Education:

Jedes Modul kann **1x** wiederholt werden. Es stehen aber nur **3** Prüfungsversuche pro Modul zur Verfügung. Es gibt keine Möglichkeit zur Notenverbesserung !!!

## Stundenplan Sommersemester 2016

	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
<b>8-10</b>	150242: Statistik I	150218: Kurven und Flächen 150276: Stochastische Geometrie	150295: Computerbasiertes statistisches Rechnen und stochastische Simulation II	150242: Statistik I	150310: Diskrete Mathe II (9-12)
	150202: Analysis II 150212: Einführung in die Numerik	150208: Lineare Algebra und Geometrie II	150232: Zahlentheorie	150202: Analysis II 150230: Wahrscheinlichkeitstheorie II	150310: Diskrete Mathe II (9-12) 150208: Lineare Algebra und Geometrie II
<b>10-12</b>	150230: Wahrscheinlichkeitstheorie II	150320: Effiziente Algorithmen	150277: Numerik II	150254: Ausgewählte Kapitel der Topologie	150212: Einführung in die Numerik
	150254: Ausgewählte Kapitel der Topologie 150318: Quantenalgorithmen	150355: Probabilistische Algorithmen 150357: Boolesche Funktionen (Kryptographie)	150270: Implementierung adaptiver Finite Elemente Verfahren	150326: Kryptanalyse I 150343: Kryptographische Protokolle	150277: Numerik II
<b>12-14</b>	150232: Zahlentheorie 150291: Gibbs'sche Punktprozesse	150338: Theorie des maschinellen Lernens 150234: Topologie	150338: Theorie des maschinellen Lernens 150300: Einführung in die Programmierung	150236: Algebra II 150218: Kurven und Flächen 150320: Effiziente Algorithmen	150218: Kurven und Flächen 150234: Topologie 150270: Implementierung adaptiver Finite Elemente Verfahren
<b>14-16</b>	150236: Algebra II 150264: Stochastic Processes on Trees (15:00- 17:00)	150220: Funktionentheorie I 150224: Differentialgeometrie II 150322: Datenstrukturen	150277: Asymptotic Statistics	150220: Funktionentheorie I 150224: Differentialgeometrie II 150322: Datenstrukturen 150336: Financial Cryptography	
<b>16-18</b>	150264: Stochastic Processes on Trees (15:00- 17:00)				

## XV. Fakultät für Mathematik

Vorlesungsbeginn: Die Vorlesungen an der Fakultät für Mathematik der RUB beginnen grundsätzlich am ersten möglichen Termin der Vorlesungszeit. Alle Informationen über Mathematikveranstaltungen, Veranstaltungszeiten und Modulzugehörigkeit sind bis zum 01.02.2016 unter Vorbehalt!

### Vorkurse in Mathematik

Eine Anmeldung zu den folgenden Kursen ist nicht notwendig; weitere Informationen siehe <http://www.rub.de/ffm/studium/vorkurs/index.html>

- 150070 **1. Vorkurs in Mathematik für Mathematiker und Physiker**  
 Vorkurs Fr 09:00-12:00 HZO 30 Einzeltermin am 30.09. *Frey, Birgit*  
 2 SWS / Beginn 5.9.2016, 10.15, HZO 20 *Reineke, Markus*  
 2,5 CP
- Module: Einführung in die Mathematik (Schwerpunkte: Mathematik und Physik)
- 150071 **Übungen zum 1. Vorkurs in Mathematik für Mathematiker und Physiker**  
 Vorkurs *Frey, Birgit*  
 2 SWS /  
 2,5 CP
- Module: Einführung in die Mathematik (Schwerpunkte: Mathematik und Physik)
- 150072 **Vorkurs in Mathematik für künftige Studierende der Ingenieurwissenschaften**  
 Vorkurs Beginn am 19.9.2016, 11.15 Uhr, HZO 10 *Härterich, Jörg*  
 3 CP *Frey, Birgit*
- Beschreibung:  
 Dieser Vorkurs wendet sich an alle, die zum Wintersemester ein Studium in einem ingenieurwissenschaftlichen Fach (Maschinenbau, Bauingenieurwesen, UTRM, SEPM, Elektrotechnik / Informationstechnik, IT-Sicherheit, Angewandte Informatik) aufnehmen möchten. Mit Blick auf die Mathematikanforderungen im ersten Semester werden grundlegende mathematische Begriffe vorgestellt und wichtige Elemente des Schulstoffs wiederholt. Die Übungen bieten die Gelegenheit, sich in kleineren Gruppen aktiv mit den Inhalten zu befassen.
- Module: Einführung in die Mathematik (Schwerpunkt: Natur- und Ingenieurwissenschaften sowie Informatik)
- 150073 **Übungen zum Vorkurs in Mathematik für künftige Studierende der Ingenieurwissenschaften**  
 Vorkurs Mi 09:00-11:00 NC 2/99 Einzeltermin am 21.09. *Frey, Birgit*  
 2 SWS / 2 Do 09:00-11:00 NC 2/99 Einzeltermin am 22.09.  
 CP Fr 10:00-12:00 NC 2/99 Einzeltermin am 23.09.  
 Mo 11:00-13:00 NC 2/99 Einzeltermin am 26.09.  
 Mi 11:00-13:00 NC 2/99 Einzeltermin am 28.09.  
 Do 11:00-13:00 NC 2/99 Einzeltermin am 29.09.  
 Fr 11:00-13:00 NC 2/99 Einzeltermin am 30.09.  
 Di 09:00-11:00 NC 2/99 Einzeltermin am 04.10.
- Module: Einführung in die Mathematik (Schwerpunkt: Natur- und Ingenieurwissenschaften sowie Informatik)
- 150076 **Summer University Mathematische Grundlagen der Statistik**  
 Vorkurs Mo 10:00-12:00 NA 6/99 Einzeltermin am 12.09. *Dehling, Herold*  
 3 CP Di 10:00-12:00 NA 6/99 Einzeltermin am 13.09.  
 Mi 10:00-12:00 NA 6/99 Einzeltermin am 14.09.  
 Do 10:00-12:00 NA 6/99 Einzeltermin am 15.09.  
 Fr 10:00-12:00 NA 6/99 Einzeltermin am 16.09.
- Module: Summer University Mathematische Grundlagen der Statistik
- 150077 **Übungen zu Summer University Mathematische Grundlagen der Statistik**  
 Übung *Frey, Birgit*  
 2 SWS / 2  
 CP
- Module: Summer University Mathematische Grundlagen der Statistik
- 150078 **Summer University Mathematik für künftige Studierende der Naturwissenschaften**  
 Vorkurs *Frey, Birgit*  
 3 CP
- Module: Summer University Grundlagen der Naturwissenschaften  
 Summer University Mathematik für künftige Studierende der Naturwissenschaften

150079 **Übungen zu Summer University Mathematik für künftige Studierende der Naturwissenschaften**

Übung

Frey, Birgit

Module: Summer University Mathematik für künftige Studierende der Naturwissenschaften

**Lehrveranstaltungen in Mathematik für Studierende der Angewandten Informatik, Natur- und Ingenieurwissenschaften sowie der Psychologie**Änderungen können unter der Internet-Seite <http://www.uv.rub.de/pvz-planung/vvz.htm> abgerufen werden.112131 **V Methodenlehre II**

Vorlesung Di 08:30-10:00 HGA 10 Beginn 12.04.  
 Di 08:30-10:00 HGA 10 Einzeltermin am 18.10.  
 (b)

Rolka, Katrin

Module: Methodenlehre / Statistik: Grundlagen  
 Methodenlehre / Statistik: Grundlagen  
 Methodenlehre / Statistik: Grundlagen  
 Methodenlehre / Statistik: Grundlagen  
 Methodenlehre/Statistik: Grundlagen

112132 **S Übung zu Methodenlehre II**

Seminar Di 12:00-14:00 HGA 10 Beginn 12.04.  
 (Beginn: , Anmeldung: , Vorbesprechung: )

Van Hecke, Ria

Module: Methodenlehre / Statistik: Grundlagen  
 Methodenlehre / Statistik: Grundlagen  
 Methodenlehre / Statistik: Grundlagen  
 Methodenlehre / Statistik: Grundlagen  
 Methodenlehre/Statistik: Grundlagen  
 Methodenlehre/Statistik: Grundlagen

126510 **Numerical Methods and Stochastics (MSc-CE-WP08)**

Vorlesung Mo 15:15-16:45 NA 6/99 Beginn 11.04.  
 3 SWS Mi 12:30-14:00 NA 01/99 Beginn 13.04.

Kreuzer, Christian

126517 **Computational Fluid Dynamics (MSc-CE-WP05)**

Vorlesung Mo 11:00-13:00 ND 3/99 Beginn 11.04.  
 2 SWS Mi 15:00-17:00 NA 02/99 Beginn 13.04.

Verfürth, Rüdiger

150102 **Mathematik II für Maschinenbauingenieure, Bauingenieure und UTRM**

Vorlesung Mo 16:00-18:00 HZO 10 Beginn 11.04.  
 4 SWS Fr 08:00-10:00 HZO 10 Beginn 15.04.

Laures, Gerd

Module: Mathematik II

- 150103 **Übungen zu Mathematik II für Maschinenbauingenieure, Bauingenieure und UTRM**
- |       |                |          |               |  |
|-------|----------------|----------|---------------|--|
| Übung | Mo 10:00-12:00 | UFO 0/02 | Beginn 11.04. | <i>Glasmachers, Eva<br/>Kalus<br/>Schuster, Björn<br/>Olbermann, Martin<br/>Lipinski, Mario<br/>Boos, Magdalena<br/>Geisler, Sebastian<br/>Absmeier, Dominik</i> |
| 2 SWS | Mo 10:00-12:00 | NA 01/99 | Beginn 11.04. |  |
|       | Mo 10:00-12:00 | NA 5/99  | Beginn 11.04. |  |
|       | Mo 10:00-12:00 | NB 2/99  | Beginn 11.04. |  |
|       | Mo 10:00-12:00 | NC 02/99 | Beginn 11.04. |  |
|       | Mo 10:00-12:00 | NC 3/99  | Beginn 11.04. |  |
|       | Mo 10:00-12:00 | NC 6/99  | Beginn 11.04. |  |
|       | Mo 12:00-14:00 | NA 01/99 | Beginn 11.04. |  |
|       | Mo 12:00-14:00 | NA 2/99  | Beginn 11.04. |  |
|       | Mo 12:00-14:00 | NA 5/99  | Beginn 11.04. |  |
|       | Mo 12:00-14:00 | NA 6/99  | Beginn 11.04. |  |
|       | Mo 12:00-14:00 | NB 02/99 | Beginn 11.04. |  |
|       | Mo 12:00-14:00 | NC 5/99  | Beginn 11.04. |  |
|       | Mo 12:00-14:00 | NC 6/99  | Beginn 11.04. |  |
|       | Di 08:00-10:00 | NA 01/99 | Beginn 12.04. |  |
|       | Di 08:00-10:00 | NB 2/99  | Beginn 12.04. |  |
|       | Di 12:00-14:00 | NB 5/99  | Beginn 12.04. |  |
|       | Di 12:00-14:00 | NC 6/99  | Beginn 12.04. |  |
|       | Di 12:00-14:00 | ND 03/99 | Beginn 12.04. |  |
|       | Di 16:00-18:00 | NB 2/99  | Beginn 12.04. |  |
|       | Mi 16:00-18:00 | HZO 20   | Beginn 13.04. |  |
- Module: Mathematik II
- 150112 **Mathematik 2 für ET / IT und ITS**
- |           |                |        |               |                         |
|-----------|----------------|--------|---------------|-------------------------|
| Vorlesung | Mo 12:00-14:00 | HID    | Beginn 11.04. | <i>Püttmann, Annett</i> |
| 6 SWS     | Di 10:00-12:00 | HZO 30 | Beginn 12.04. |                         |
|           | Fr 08:00-10:00 | HZO 30 | Beginn 15.04. |                         |
- Module: Mathematik B
- 150113 **Übungen zu Mathematik 2 für ET / IT und ITS**
- |       |                |             |               |   |
|-------|----------------|-------------|---------------|---|
| Übung | Mi 10:00-12:00 | NA 5/99     | Beginn 13.04. | <i>Püttmann, Annett<br/>Glasmachers, Eva<br/>Knauss, Lisa</i> |
| 2 SWS | Mi 10:00-12:00 | NAFO 02/257 | Beginn 13.04. |   |
|       | Mi 10:00-12:00 | NA 5/24     | Beginn 13.04. |   |
|       | Mi 10:00-12:00 | NA 4/24     | Beginn 13.04. |   |
|       | Mi 12:00-14:00 | NA 2/64     | Beginn 13.04. |   |
|       | Mi 12:00-14:00 | NA 5/99     | Beginn 13.04. |   |
|       | Mi 12:00-14:00 | NA 5/24     | Beginn 13.04. |   |
|       | Do 10:00-12:00 | HZO 80      | Beginn 14.04. |   |
- Module: Mathematik B
- 150116 **Mathematik 4 für ET / IT (Numerik)**
- |           |                |        |               |                        |
|-----------|----------------|--------|---------------|------------------------|
| Vorlesung | Di 08:00-10:00 | HGA 20 | Beginn 12.04. | <i>Lipinski, Mario</i> |
| 2 SWS     |                |        |               |                        |
- Module: Mathematik C
- 150117 **Übungen zu Mathematik 4 für ET / IT (Numerik)**
- |       |                |         |               |                        |
|-------|----------------|---------|---------------|------------------------|
| Übung | Fr 08:00-10:00 | NA 4/64 | Beginn 15.04. | <i>Lipinski, Mario</i> |
| 2 SWS | Fr 08:00-10:00 | NA 3/24 | Beginn 15.04. |                        |
|       | Fr 08:00-10:00 | NA 4/24 | Beginn 15.04. |                        |
- Module: Mathematik C
- 150118 **Numerical Methods and Scientific Computing (with exercises)**
- |           |                |        |               |                        |
|-----------|----------------|--------|---------------|------------------------|
| Vorlesung | Do 12:00-15:00 | HZO 60 | Beginn 14.04. | <i>Lipinski, Mario</i> |
| 3 SWS     |                |        |               |                        |
- Module: Wahlpflichtfächer A Automatisierungstechnik  
Wahlpflichtfächer A Kommunikationstechnik  
Wahlpflichtfächer A Plasmatechnik  
Wahlpflichtfächer B Automatisierungstechnik  
Wahlpflichtfächer B Kommunikationstechnik  
Wahlpflichtfächer B Plasmatechnik
- 150122 **Mathematik für Physiker II**
- |           |                |        |               |                                  |
|-----------|----------------|--------|---------------|----------------------------------|
| Vorlesung | Mo 10:00-12:00 | HZO 40 | Beginn 11.04. | <i>Abbondandolo,<br/>Alberto</i> |
| 4 SWS     | Fr 10:00-12:00 | HZO 80 | Beginn 15.04. |                                  |

Module: Einführung in die Mathematik II (Schwerpunkte: Physik und Geophysik)  
Mathematik II

150123 **Mathematik für Physiker II (Übungen)**

Übung	Mo 16:00-18:00	HZO 100	Beginn 11.04.	<i>Asselle, Luca Mescher Ojeda Santana, Juan Salvador</i>
2 SWS	Di 10:00-12:00	NA 5/24	Beginn 12.04.	
	Di 10:00-12:00	NA 4/24	Beginn 12.04.	
	Di 10:00-12:00	NA 1/64	Beginn 12.04.	
	Mi 14:00-16:00	NA 4/64	Beginn 13.04.	

Module: Einführung in die Mathematik II (Schwerpunkte: Physik und Geophysik)  
Mathematik II

150126 **Mathematik für Physiker und Geophysiker IV**

Vorlesung	Mi 12:00-14:00	NC 6/99	Beginn 13.04.	<i>Härterich, Jörg</i>
4 SWS	Fr 12:00-14:00	NB 3/99	Beginn 15.04.	

Module: Mathematik IV

150128 **Mathematik für Physiker und Geophysiker IV (Übungen)**

Übung	Mo 10:00-12:00	NAFO 02/257	Beginn 11.04.	<i>Patschkowski, Tim</i>
2 SWS	Mo 12:00-14:00	NA 5/64	Beginn 11.04.	
	Di 08:00-10:00	NB 02/99	Beginn 12.04.	

Module: Mathematik IV

150132 **Mathematik für Geowissenschaftler II und SEPM**

Vorlesung	Mo 13:00-14:00	HZO 60	Beginn 11.04.	<i>Bissantz, Nicolai</i>
3 SWS	Mi 12:00-14:00	HZO 60	Beginn 13.04.	

Module: Mathematik für Geowissenschaftler (PO 2013)

150133 **Übungen zu Mathematik für Geowissenschaftler II und SEPM**

Übung	Mo 10:00-12:00	NA 2/64	Beginn 11.04.
2 SWS	Mo 10:00-12:00	NA 2/99	Beginn 11.04.
	Di 12:00-14:00	GB 04/159	Beginn 12.04.
	Di 12:00-14:00	NA 02/99	Beginn 12.04.
	Di 12:00-14:00	NAFO 04/493	Beginn 12.04.
	Di 12:00-14:00	NA 5/64	Beginn 12.04.
	Do 10:00-12:00	NB 02/99	Beginn 14.04.
	Do 12:00-14:00	NA 02/99	Beginn 14.04.
	Do 12:00-14:00	ND 3/99	Beginn 14.04.

150142 **Statistische Methoden für Biologen und andere Naturwissenschaftler**

Vorlesung	Mo 08:00-10:00	HZO 50	Beginn 11.04.	<i>Bissantz, Nicolai</i>
3 SWS	Fr 10:00-11:00	HZO 70	Beginn 15.04.	

Module: Mathematik  
Mathematik (Statistik)  
Statistische Methoden (Schwerpunkt: Biologie und Naturwissenschaften)

150143 **Übungen zu Statistische Methoden für Biologen und andere Naturwissenschaftler**

Übung	Mo 12:00-14:00	NA 3/99	Beginn 11.04.	<i>Bissantz, Nicolai Krokowski, Kai</i>
2 SWS	Di 12:00-14:00	NA 2/64	Beginn 12.04.	
	Di 12:00-14:00	NB 6/99	Beginn 12.04.	
	Di 12:00-14:00	NAFO 02/257	Beginn 12.04.	
	Di 12:00-14:00	NA 1/173	Beginn 12.04.	
	Di 12:00-14:00	ND 5/99	Beginn 12.04.	
	Fr 08:00-10:00	NA 3/64	Beginn 15.04.	

Module: Mathematik  
Mathematik (Statistik)  
Statistische Methoden (Schwerpunkt: Biologie und Naturwissenschaften)

150162 **Höhere Mathematik II (im Rahmen der Studienrichtung Angewandte Informatik)**

Vorlesung	Mo 14:00-16:00	HZO 70	Beginn 11.04.	<i>Kacso, Daniela</i>
4 SWS	Do 14:00-16:00	HZO 70	Beginn 14.04.	

Module: Höhere Mathematik I + II (Schwerpunkt: Angewandte Informatik)

150163	<b>Übungen zu Höhere Mathematik II (im Rahmen der Studienrichtung Angewandte Informatik)</b>				
Übung	Di 12:00-14:00	NA 01/99	Beginn 12.04.	<i>Kacso, Daniela Beumann</i>	
2 SWS	Di 12:00-14:00	NA 3/99	Beginn 12.04.		
	Di 12:00-14:00	NA 5/99	Beginn 12.04.		

Module: Höhere Mathematik I + II (Schwerpunkt: Angewandte Informatik)

150172	<b>(Statistische) Methodenlehre II</b>				
Vorlesung	siehe LV-Nr. 112131			<i>Rolka, Katrin</i>	
2 SWS					

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150173	<b>Übungen zu (Statistische) Methodenlehre II</b>				
Übung	siehe LV-Nr. 112132			<i>Van Hecke, Ria</i>	
1 SWS					

150180	<b>Statistische Beratung für Studierende und Wissenschaftler anderer Fakultäten</b>				
Vorlesung				<i>Bissantz, Nicolai</i>	
3 SWS					

150195	<b>MathePraxis</b>				
Projektsem	Do 12:00-14:00	IC 03/444-414	Beginn 14.04.	<i>Härterich, Jörg</i>	
inar	Do 14:00-16:00	NA 5/64	Beginn 14.04.		
2 SWS	Fr 10:00-12:00	NAFO 02/257	Beginn 15.04.		

Beschreibung:

MathePraxis richtet sich an Studierende (Maschinenbau, Bauingenieurwesen, UTRM) im zweiten Semester, die das erste Semester erfolgreich absolviert, aber jetzt Motivationsprobleme haben, weil sie keinen Anwendungsbezug der abstrakten Formeln sehen. Durch MathePraxis erhalten sie im Rahmen eines Projekts die Möglichkeit, bereits in einem frühen Stadium zu sehen, welche Anwendungen Mathematik im Ingenieursalltag findet.

## Lehrveranstaltungen im Mathematikstudium

Die Vorlesungen an der Fakultät für Mathematik der RUB beginnen grundsätzlich am ersten möglichen Termin der Vorlesungszeit.

### Vorlesungen in den Studiengängen des Bachelor of Science in Mathematik (B.Sc.), Bachelor of Arts (B.A.), Master of Science in Mathematik (M.Sc.), Master of Education (M.Ed.)

Welche Vorlesungen für das B.Sc.-Modul 10 und das M.Sc.-Modul 5 geeignet sind, besprechen Sie bitte mit dem Betreuer / der Betreuerin Ihrer Bachelor- bzw. Masterarbeit bzw. der Studienfachberatung Mathematik.

150202	<b>Analysis II</b>				
Vorlesung	Mo 10:00-12:00	HZO 50	Beginn 11.04.	<i>Detle, Holger</i>	
4 SWS	Do 10:00-12:00	HZO 50	Beginn 14.04.		

Beschreibung:

Die Vorlesung Analysis II ist eine der vier Grundvorlesungen, die für alle Studierenden des Fachs Mathematik im ersten Studienjahr obligatorisch sind (die weiteren Vorlesungen sind Analysis I und Lineare Algebra und Geometrie I und II). Es wird die Vorlesung Analysis I fortgesetzt. Die Grundbegriffe und Grundideen der Analysis sowie ihre Anwendungen werden im gesamten Studium benötigt. Die Veranstaltung ist eine Einführung in die Analysis von Funktionen in mehreren Veränderlichen.

Literaturhinweise:

- S. Hildebrandt: Analysis 2, Springer Verlag, 2002
- O. Forster: Analysis 2, Vieweg Verlag, 1999
- H. Heuser: Lehrbuch der Analysis, Band 2, Teubner, Stuttgart, 2002
- K. Königsberger: Analysis 2, Springer Verlag, Berlin 1999

Module: B.A. Modul 1: Analysis I und II  
B.Sc. Modul 1: Analysis I und II

150203 <b>Übungen zu Analysis II</b>				
Übung	Mo 12:00-14:00	NA 4/64	Beginn 11.04.	<i>Bücher, Axel Birr, Stefan Möllenhoff, Kathrin Hoffmann, Michael Tomecki, Dominik</i>
2 SWS	Mo 12:00-14:00	NA 3/24	Beginn 11.04.	
	Mo 12:00-14:00	NA 4/24	Beginn 11.04.	
	Mo 14:00-16:00	NA 5/24	Beginn 11.04.	
	Mo 14:00-16:00	NA 5/64	Beginn 11.04.	
	Di 08:00-10:00	NA 5/64	Beginn 12.04.	
	Di 08:00-10:00	NA 3/24	Beginn 12.04.	
	Di 12:00-14:00	NA 4/64	Beginn 12.04.	
	Di 12:00-14:00	NA 3/24	Beginn 12.04.	
	Di 14:00-16:00	NA 2/24	Beginn 12.04.	
	Fr 14:00-16:00	HZO 90	Beginn 15.04.	

150208 <b>Lineare Algebra und Geometrie II</b>				
Vorlesung	Di 10:00-12:00	HZO 50	Beginn 12.04.	<i>Röhrle, Gerhard</i>
4 SWS	Fr 10:00-12:00	HZO 50	Beginn 15.04.	

Beschreibung:

Diese Vorlesung ist die Fortsetzung der "Lineare Algebra und Geometrie I"-Vorlesung aus dem WS 2015/16. Zusammen bilden diese beiden Veranstaltungen das Modul 2 (Lineare Algebra und Geometrie I/II) der Bachelor-Studiengänge B.A. und B.Sc.

Die Veranstaltung "Lineare Algebra und Geometrie II" ist neben der Analysis II eine der beiden obligatorischen Veranstaltungen für alle Mathematik-Studierenden im 2. Semester. Ein zentraler Bestandteil der Veranstaltung sind die Übungen.

Inhalt der Vorlesung wird unter anderem sein: Normalformen von linearen Abbildungen und Matrizen, Jordansche Normalform, Bilinearformen und Skalarprodukte, Eigenwerte und das charakteristische Polynom, der Satz von Cayley-Hamilton, orthogonale und unitäre Abbildungen, Hauptachsentransformation.

Voraussetzungen:

Gute Kenntnisse aus der Vorlesung Lineare Algebra und Geometrie I.

Module: B.A. Modul 2: Lineare Algebra und Geometrie I und II  
B.Sc. Modul 2: Lineare Algebra und Geometrie I und II

150209 <b>Übungen zu Lineare Algebra und Geometrie II</b>				
Übung	Mi 10:00-12:00	NA 6/99	Beginn 04.05.	<i>Ryvkin, Leonid Goodbourn, Oliver Kalus Schauenburg, Anne Gruchot, Maike</i>
2 SWS	Mi 10:00-12:00	NB 02/99	Beginn 25.05.	
	Mi 10:00-12:00	NA 3/64	Beginn 13.04.	
	Mi 10:00-12:00	NA 3/24	Beginn 13.04.	
	Do 08:00-10:00	NA 3/64	Beginn 14.04.	
	Do 08:00-10:00	NA 3/24	Beginn 14.04.	
	Do 12:00-14:00	NA 2/64	Beginn 14.04.	
	Do 12:00-14:00	NA 5/24	Beginn 14.04.	
	Do 12:00-14:00	NA 3/24	Beginn 14.04.	
	Do 14:00-16:00	NA 2/24	Beginn 14.04.	
	Do 14:00-16:00	NA 3/24	Beginn 14.04.	
	Fr 12:00-14:00	NA 2/64	Beginn 15.04.	
	Fr 12:00-14:00	NA 3/99	Beginn 27.05.	
	Fr 12:00-14:00	NA 3/24	Beginn 27.05.	

150212 <b>Einführung in die Numerik</b>				
Vorlesung	Mo 10:00-12:00	NA 02/99	Beginn 11.04.	<i>Kreuzer, Christian</i>
4 SWS / 9 CP	Fr 10:00-12:00	NA 02/99	Beginn 15.04.	

Beschreibung:Inhalt:

- Numerische Interpolation insb. durch Polynome und Splines
- Numerische Integration
- Lösungsverfahren für Systeme nichtlinearer Gleichungen insb. Newton-Verfahren und Verwandte
- Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme insb. Gauss-Elimination und Verwandte und iterative Lösungsverfahren
- Berechnung von Eigenwerten und Eigenvektoren

Einordnung in Vorlesungszyklen:

Die Vorlesung ist Basis aller Numerikvorlesungen. Sie wird im Wintersemester 2016/17 durch die Vorlesung Numerik I fortgesetzt, in der gewöhnliche Differentialgleichungen und Differenzenverfahren für partielle Differentialgleichungen behandelt werden.

Im Zuge dieser Veranstaltung kann auch ein Mathematik - Software - Kompetenznachweis erworben werden. Genaueres siehe <http://www.ruhr-uni-bochum.de/ffm/studium/studiengaenge/BA.html>

Voraussetzungen:

- Analysis I und II
- Lineare Algebra und Geometrie I und II

Literaturhinweise:

Skriptum ([www.rub.de/num1/skripten.html](http://www.rub.de/num1/skripten.html))  
 P. Deuffhard, A. Homann: Numerische Mathematik I. de Gruyter 2002,  
 H.R. Schwarz, N. Köckler: Numerische Mathematik. Vieweg-Teubner 2009.

Module: B.A. Modul 4: Einführung in die Numerik  
 B.Sc. Modul 8b: Einführung in die Numerische Mathematik  
 Einführung in die Numerik  
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung  
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung

150213	<b>Übungen zu Einführung in die Numerik</b>				
Übung	Do 08:00-10:00	NA 01/99	Beginn 14.04.	<i>Dominicus, Alexander</i>	
2 SWS	Do 14:00-16:00	NA 4/24	Beginn 14.04.		
	Fr 08:00-10:00	NA 2/64	Beginn 15.04.		
	Fr 12:00-14:00	NA 4/24	Beginn 15.04.		

Module: Einführung in die Numerik

150218	<b>Kurven und Flächen</b>				
Vorlesung	Di 08:30-10:00	NA 02/99	Beginn 12.04.	<i>Knieper, Gerhard</i>	
4 SWS / 9 CP	Fr 12:00-14:00	NA 2/99	Beginn 15.04.		

Beschreibung:

Im ersten Teil der Vorlesung werden Grundlagen der Kurventheorie behandelt. Wichtige Begriffe, wie die Krümmung und Torsion von Raumkurven sowie die Umlaufzahl und Tangentendrehzahl von ebenen Kurven werden eingeführt.

Im zweiten Teil der Veranstaltung stehen Flächen im  $\mathbb{R}^3$  im Mittelpunkt. Zunächst sollen verschiedene Krümmungsbegriffe diskutiert werden. Dann werden wir uns mit der inneren Geometrie von Flächen beschäftigen, d.h. mit geometrischen Größen, die invariant unter Isometrien sind. Das wichtigste Beispiel einer solchen Größe ist die Gaußsche Krümmung (Theorema egregium).

Zum Schluss der Vorlesung werden wir den Satz von Gauß-Bonnet beweisen, der eine fundamentale Beziehung zwischen der lokalen Größe der Gaußschen Krümmung und der globalen Gestalt einer Fläche herstellt.

Die Vorlesung eignet sich sehr gut für Lehramtsstudierende. Sie richtet sich auch an Studierende der Physik. Darüber hinaus ist sie eine wichtige Vorbereitung für den Vorlesungszyklus Differentialgeometrie I/II. Die Vorlesung „Kurven und Flächen“ sollte daher auch von allen Studierenden besucht werden, die vorhaben, sich auf dem Gebiet der Differentialgeometrie zu spezialisieren.

Voraussetzungen:

Analysis I, II, Lineare Algebra und Geometrie I, II  
 Alternativ: Mathematik für Physiker I - IV.

Literaturhinweise:

C. Bär: Elementare Differentialgeometrie de Gruyter, Berlin  
 M. do Carmo: Differentialgeometrie von Kurven und Flächen, Vieweg, Braunschweig  
 W. Kühnel: Differentialgeometrie, Vieweg, Wiesbaden  
 W. Klingenberg: Eine Vorlesung über Differentialgeometrie, Springer, Berlin

Module: B.A. Modul 4: Kurven und Flächen  
 B.A. Modul 5: Kurven und Flächen  
 B.Sc. Modul 9a: Kurven und Flächen  
 B.Sc. Modul 9b: Kurven und Flächen  
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung  
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung

150219	<b>Übungen zu Kurven und Flächen</b>				
Übung	Di 10:00-12:00	NA 5/64	Beginn 12.04.	<i>Schulz, Benjamin Herbert Klempnauer, Stefan</i>	
2 SWS	Mi 08:00-10:00	NA 5/64	Beginn 13.04.		
	Mi 14:00-16:00	NA 5/64	Beginn 13.04.		
	Do 10:00-12:00	NA 4/24	Beginn 14.04.		

150220	<b>Funktionentheorie I</b>			
Vorlesung	Di 14:00-16:00	NA 2/99	Beginn 12.04.	<i>Heinzner, Peter</i>
4 SWS / 9 CP	Do 14:00-16:00	NA 3/99	Beginn 14.04.	

Beschreibung:

Funktionentheorie entspricht der Theorie der Differential- und Integralrechnung über dem Körper der komplexen Zahlen. Die Methoden und Resultate, die in der Vorlesung behandelt werden, gehören zu den Grundlagen im Mathematikstudium.

Die folgenden Themen werden behandelt

- Algebraische und geometrische Eigenschaften der komplexen Zahlen
- Komplex differenzierbare und holomorphe Funktionen
- Integralsätze
- Die lokale Normalform holomorpher Funktionen
- Die grundlegenden Sätze: Offener Abbildungssatz, Maximumsprinzip, Identitätssatz.
- Die Riemannsche Zahlenkugel und der Fundamentalsatz der Algebra
- Konforme Abbildungen
- Interpolationstheorie

Voraussetzungen:

Die Vorlesung richtet sich an Studierende der Mathematik und Physik. Sie baut auf die Grundvorlesungen Lineare Algebra und Geometrie I, II und Analysis I, II bzw. Mathematik I-III für Physiker auf.

Literaturhinweise:

- Fischer W., Lieb, L.: Funktionentheorie. Vieweg, Braunschweig Wiesbaden, 1992.
- Jänich K.: Funktionentheorie. Eine Einführung. 3. Aufl., Springer, Berlin Heidelberg New York, 1993.
- Lorenz, F.: Funktionentheorie. Spektrum, Akad. Verl., Heidelberg, 1997.
- Remmert R.: Funktionentheorie I. 3. Aufl., Springer, Berlin Heidelberg New York, 1992.

Module: B.A. Modul 4: Funktionentheorie  
 B.Sc. Modul 9a: Funktionentheorie I  
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung  
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung  
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Analysis  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Analysis  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Analysis  
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150221	<b>Übungen zu Funktionentheorie I</b>			
Übung	Do 16:00-18:00	NA 4/64	Beginn 14.04.	<i>Fritsch, Kevin Neuhaus, Johanna</i>
2 SWS	Fr 08:00-10:00	NA 5/64	Beginn 15.04.	

150224	<b>Beispiele aus der Differentialgeometrie</b>			
Vorlesung	Entfällt!!			<i>Abresch, Uwe</i>
4 SWS / 9 CP				

Beschreibung:

In dieser Vorlesung sollen klassische Beispiele aus der Differentialgeometrie vorgestellt werden. Einiger dieser Beispiele erklären auf illustrative Weise die Nützlichkeit von Standardidentitäten wie z.B. den Gauß- oder den Codazzi-Gleichungen. Andere Beispiele bilden den Ausgangspunkt für ganze Teilgebiete, die zum Teil heute noch aktive Forschungsrichtungen sind. Minimalflächen und Flächen mit konstanter mittlerer Krümmung sind die prominentesten Beispiele dieser Art. All diesen Beispielen ist gemeinsam, dass sie sich auf relativ elementarem Level darstellen und verstehen lassen.

Voraussetzungen:

Die Vorlesung wendet sich an alle an der Differentialgeometrie interessierten Studierenden. Vorausgesetzt wird lediglich der Stoff aus der Vorlesung "Kurven und Flächen". Der Inhalt ist aber auch für fortgeschrittene Studierende und Doktoranden von Interesse.

Module: M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Analysis  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Analysis  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Analysis  
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150225	<b>Übungen zu Beispiele aus der Differentialgeometrie</b>			
Übung	Entfällt!!			<i>Abresch, Uwe</i>
2 SWS				

150230	<b>Wahrscheinlichkeitstheorie II (Stochastische Prozesse I)</b>			
Vorlesung	Mo 10:00-12:00	NA 5/24	Beginn 11.04.	Rohde
4 SWS / 9 CP	Do 10:00-12:00	NA 5/24	Beginn 14.04.	

Beschreibung:

Die Vorlesung führt in die allgemeine Theorie stochastischer Prozesse ein. Dies beinhaltet insbesondere Martingale in stetiger Zeit, stationäre und Markov-Prozesse sowie zugehörige Grenzwertsätze. Zentrale Bausteine der sogenannten Lévy-Prozesse sind der Poissonprozess und die Brownsche Bewegung. Vordergründig ist letztere ein mathematisches Modell der physikalischen "Brownschen Bewegung", hat sich jedoch von dieser Motivation inzwischen vollständig gelöst und besitzt nun eine eigenständige Bedeutung. Wie der Poissonprozess lässt sie sich verteilungsfrei charakterisieren; bis auf triviale Modifikation ist die Brownsche Bewegung der einzige Lévy-Prozess mit stetigen Pfaden - Grund hierfür ist der Zentrale Grenzwertsatz von Lindeberg-Feller. Sie ist ein Limesobjekt, das etwa entsteht, wenn man eine einfache, symmetrische Irrfahrt reskaliert.

Themen sind u.a.

- Ergodensätze
- stochastische Prozesse, insbesondere stationäre Prozesse und Markovprozesse
- schwache Konvergenz in polnischen Räumen
- Brownsche Bewegung und Donskers Invarianzprinzipien
- Satz vom iterierten Logarithmus
- Prinzipien großer Abweichungen
- lokale Martingale und Semimartingale, stochastische Integration und Martingaldarstellungssätze
- Lévy-Prozesse

Voraussetzungen:

Wahrscheinlichkeitstheorie I

Literaturhinweise:

Patrick Billingsley Convergence of probability measures, Wiley.  
 Achim Klenke Wahrscheinlichkeitstheorie, Springer,  
 Olav Kallenberg Foundations of Modern Probability, Springer.

Module: M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Analysis  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Analysis  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Analysis  
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150231	<b>Übungen zu Wahrscheinlichkeitstheorie II</b>			
Übung	Do 08:30-10:00	NA 4/24	Beginn 14.04.	Miera
2 SWS				

150232	<b>Zahlentheorie</b>			
Vorlesung	Mo 12:00-14:00	HZO 70	Beginn 11.04.	Winkelmann, Jörg
4 SWS / 9 CP	Mi 10:00-12:00	HZO 60	Beginn 13.04.	

Beschreibung:

Diese Vorlesung richtet sich an Studierende aller Bachelor- und Masterstudiengänge in Mathematik.

Das Ziel dieser Vorlesung ist es, eine Einführung in die Zahlentheorie zu geben. Die notwendigen Hilfsmittel aus Algebra und Analysis, die nicht aus den oben zitierten Vorlesungen bekannt sind, werden in der Vorlesung bereitgestellt. Die elementare Zahlentheorie ist ein geeignetes Thema für künftige Lehrerinnen und Lehrer, da Schüler und "Laien" typischerweise Spaß an den einfach zu formulierenden (aber nicht immer einfach zu lösenden  $\square$ ) Fragestellungen der Zahlentheorie haben. Außerdem ist die Zahlentheorie ein grundlegendes Werkzeug in der Kryptographie, und im Rahmen der "arithmetischen Geometrie" eng verwandt mit der algebraischen Geometrie.

Behandelt werden sollen insbesondere: Primfaktorzerlegung, Kongruenzen, Chinesischer Restsatz und Anwendungen, Zahlentheoretische Funktionen (z.B. die Riemannsche Zeta-Funktion), Quadratische Reste und Quadratsummen, Diophantische Gleichungen (z.B. die Pellische Gleichung), Kettenbrüche, Primzahlsatz. Weitere Themen, wie etwa Primzahltests und Faktorisierungsalgorithmen, Verschlüsselung mittels elliptischer Kurven, Transzendenzsätze, Zahlkörper und ihre ganzen Zahlen, p-adische Zahlen etc. werden vielleicht nicht in dieser Vorlesung im Sommersemester behandelt werden können, könnten aber -in Auswahl- bei Interesse in Seminarform im WS 2016/17 erarbeitet werden.

Voraussetzungen:

Verständnis des Stoffes der Vorlesungen Lineare Algebra und Geometrie I & II und Analysis I & II. Es wird weiterhin eine intensive Mitarbeit in der Vorlesung und in den begleitenden Übungen, sowie das Nacharbeiten der Vorlesung erwartet.

Literaturhinweise:

Die Bücher "Einführung in die Zahlentheorie" von Bundschuh, sowie "Elementare und algebraische Zahlentheorie" von Müller-Stach und Piontkowski geben einen guten Einblick in das Thema. Weitere Referenzen werden in der Vorlesung bekanntgegeben.

Module: B.A. Modul 5: Zahlentheorie  
 B.Sc. Modul 7b: Zahlentheorie  
 B.Sc. Modul 9b: Zahlentheorie  
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung  
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung  
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung  
 Wahlpflichtfächer IT-Sicherheit A MS ITS  
 Wahlpflichtfächer IT-Sicherheit B MS ITS  
 Wahlpflichtfächer IT-Sicherheit MS NeSys

150233 **Übungen zu Zahlentheorie**

Übung	Mo 14:00-16:00	NC 2/99	Beginn 11.04.
2 SWS	Di 08:00-10:00	NA 4/64	Beginn 12.04.
	Di 12:00-14:00	NA 4/24	Beginn 12.04.
	Di 14:00-16:00	NAFO 02/257	Beginn 12.04.
	Mi 14:00-16:00	NA 5/99	Beginn 13.04.

*Hollad, Johannes  
 Schuster, Christian*

Module: Wahlpflichtfächer IT-Sicherheit A MS ITS  
 Wahlpflichtfächer IT-Sicherheit B MS ITS  
 Wahlpflichtfächer IT-Sicherheit MS NeSys

150234 **Topologie**

Vorlesung	Di 12:00-14:00	NB 02/99	Beginn 12.04.
4 SWS / 9 CP	Fr 12:00-14:00	NA 02/99	Beginn 15.04.

*Schuster, Björn*

Beschreibung:

Die Topologie beschäftigt sich mit den qualitativen Eigenschaften geometrischer Objekte. Ihr Begriffsapparat ist so mächtig, dass kaum eine mathematische Struktur nicht mit Gewinn topologisiert wurde. Die Vorlesung hat das Ziel, einen Einblick in dieses Gebiet zu vermitteln. Zu Beginn werden einige Grundbegriffe wiederholt, die schon in der Analysis eine wichtige Rolle spielen, unter anderem Zusammenhang, Kompaktheit und die Hausdorff-Eigenschaft. Damit gerüstet kann die Heranführung an die geometrische und die algebraische Topologie beginnen. Das wird exemplarisch am Beispiel der Überlagerungen, der Fundamentalgruppe und eventuell der Homologiegruppen geschehen.

Voraussetzungen:

Kenntnis der Grundbegriffe der Analysis und der Algebra, wie sie in der Regel in den ersten zwei Semestern des Mathematikstudiums erworben wird.

Literaturhinweise:

Laures, Szymik: Grundkurs Topologie, Spektrum Akademischer Verlag, 2009

Module: B.A. Modul 5: Topologie  
 B.Sc. Modul 9b: Topologie  
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung  
 M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung  
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150235 **Übungen zu Topologie**

Übung	Fr 08:00-10:00	NA 5/24	Beginn 27.05.
2 SWS	Fr 08:00-10:00	NA 1/64	Beginn 15.04.

150236 **Einführung in die Kommutative Algebra und algebraische Geometrie (Algebra II)**

Vorlesung	Mo 14:00-16:00	NA 2/24	Beginn 11.04.
4 SWS / 9 CP	Do 12:00-14:00	NA 2/24	Beginn 14.04.

*Flenner*

Beschreibung:

Die folgenden Themen werden behandelt. Teil I: Einführung in die kommutative Algebra: Noethersche Ringe; Artinsche Ringe; Dimensionstheorie; Hilbertscher Nullstellensatz; Syzygien. Teil II: Theorie der Schemata: Affines Schema; Projektive Räume; Garbentheorie. Es ist geplant, einzelne Themen der Vorlesung in einem parallelem Seminar zu vertiefen.

Voraussetzungen:

Die Vorlesung wendet sich an Studierende mittlerer Semester der Bachelor und Master Studiengänge Mathematik. Voraussetzung ist eine gute Kenntnis der Algebra, wie sie beispielsweise in meiner Vorlesung im WS 15/16 vermittelt wurde (ein Skriptum liegt vor). Die Veranstaltung wird die für das Anfertigen einer Bachelor- oder Masterarbeit notwendigen Grundkenntnisse in diesem Gebiet bereitstellen.

Literaturhinweise:

1) Atiyah; Macdonald: Introduction to Commutative Algebra.

2) Matsumura: Commutative Algebra.

3) Hartshorne: Algebraic Geometry.

Module: M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung  
M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung  
M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Algebra  
M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Algebra  
M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Algebra  
M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150237	<b>Übungen zu Einführung in die Kommutative Algebra und algebraische Geometrie (Algebra II)</b>				
	Übung	Mi 12:00-14:00	NA 2/24	Beginn 13.04.	<i>Libert, Andreas</i>
	2 SWS				

150242	<b>Statistik I</b>				
	Vorlesung	Mo 08:00-10:00	NA 2/99	Beginn 11.04.	<i>Dehling, Herold</i>
	4 SWS / 9 CP	Do 08:00-10:00	NA 2/99	Beginn 14.04.	

Beschreibung:

In der Vorlesung werden grundlegende Konzepte der mathematischen Statistik besprochen. Im Mittelpunkt werden Optimalitätskriterien für statistische Verfahren stehen. Konkrete Themen sind: Suffizienz und Vollständigkeit, Informationsungleichung, UMVU Schätzer, Asymptotische Optimalität des ML-Schätzer, Lineare Modelle, Satz von Gauss-Markov, Neyman-Pearson Testtheorie, Optimale Tests in exponentiellen Familien, F-Tests für lineare Hypothesen, Nichtparametrische Verfahren.

Voraussetzungen:

Gutes Verständnis der Inhalte der Anfängervorlesungen (Analysis I/II, Lineare Algebra und Geometrie I/II) sowie der "Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathematische Statistik".

Literaturhinweise:

P.J. Bickel, K.A. Doksum: Mathematical Statistics, Holden-Day 1977.  
Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

Module: B.Sc. Modul 9c: Statistik I  
M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung  
M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung  
M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150243	<b>Übungen zu Statistik I</b>				
	Übung	Mi 08:00-10:00	NA 3/24	Beginn 13.04.	<i>Betken, Annika</i>
	2 SWS	Mi 16:00-18:00	NA 3/24	Beginn 13.04.	<i>Brauer, Marcel</i>

150248	<b>Partielle Differentialgleichungen</b>				
	Vorlesung	Mi 16:00-18:30	NA 4/64	Beginn 13.04.	<i>Abbondandolo, Alberto</i>
	2 SWS				<i>Bramham, Barney</i>

Beschreibung:

Dieser Kurs ist eine Einführung in die Theorie der partiellen Differentialgleichungen. Wir werden Modellgleichungen betrachten, und zwar die vier wichtigsten linearen Gleichungen der mathematischen Physik: die Transportgleichung, die Laplace-Gleichung, die Wärmeleitungsgleichung und die Wellengleichung.

Es handelt sich um einen Lesekurs: die Studierenden werden nach eigenständigem Literaturstudium im Wechsel Referate halten und die Veranstaltung wird durch eine mündliche Prüfung abgeschlossen, die mit 9 CP kreditiert wird. Interessenten sollen sich bitte bis zum 19.02.2016 bei Herrn Abbondandolo (alberto.abbondandolo@rub.de) oder bei Herrn Bramham (barney.bramham@rub.de) anmelden. Der Kurs findet nur statt, wenn es eine hinreichende Zahl von Teilnehmern gibt.

Literaturhinweise:

Michael Renardy, Robert C. Rogers, "An Introduction to Partial Differential Equations", Springer Texts in Applied Mathematics.

Lawrence C. Evans, "Partial Differential Equations", American Mathematical Society.

Fritz John, "Partial Differential Equations", Applied Mathematical Sciences, Springer.

Module: M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung  
M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Analysis  
M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Analysis  
M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Analysis  
M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150254 **Ausgewählte Kapitel der Topologie**

Vorlesung	Mo 10:00-12:00	NA 1/64	Beginn 11.04.
4 SWS / 9 CP	Do 10:00-12:00	NA 1/64	Beginn 14.04.

*Laures, Gerd  
Schuster, Björn*

Beschreibung:

Inhaltlich wird es um Kohomologieoperationen, die Adams-Spektralsequenz und komplex orientierte Kohomologietheorien gehen.

Voraussetzungen:

Die Vorlesung richtet sich an Studierende mit Vorkenntnissen aus Topologie und Algebraischer Topologie.

Module: M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Algebra  
M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Algebra  
M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Algebra  
M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150255 **Übungen zu Ausgewählte Kapitel der Topologie**

Übung	Mo 16:00-18:00	NA 1/64	Beginn 11.04.
2 SWS			

*Schuster, Björn*

150264 **Stochastic Processes on Trees (Tandem-Vorlesung des RTG 2131)**

Vorlesung	Mo	15.00, Ort: Universität Duisburg-Essen.
2 SWS / 4,5 CP		

*Külske, Christof*

Beschreibung:

## Part 1:

Theory of Markov Processes and Gibbs measures on trees, phase transitions, the extremal decomposition, Ising- and Potts models, boundary laws, conditions for (non-)extremality, regularities and pathologies of transforms of measures on trees.

## Part 2:

Trees as metric spaces (geodesics, 0-hyperbolicity, etc), Hitting probabilities and occupation time formula for SRW on  $Z$  and BM on  $R$ ; characterization of strong Markov processes by means of the occupation time formula, Convergence of metric measure spaces, Tightness of (variable speed) SRW on trees (provided the underlying trees have limits); Markov property of the limit; Occupation time formula in the limit, Dynkin's isomorphism theorem (which links local times of random walks with Gaussian Free Fields); proof of the upper bound for the mean cover time in terms of the Gaussian Free Field.

Literaturhinweise:

H. O. Georgii, Gibbs measures and Phase Transitions, 2nd edition, de Gruyter,

Steven Evans, Probability and real trees, St. Flour Lecture Notes, 2006

Andreas Greven, Peter Pfaffelhuber & Anita Winter, Convergence of random metric measure spaces, PTRF, 2009

Siva Athreya, Wolfgang Löhr & Anita Winter, Closing the gap between Gromov-Hausdorff-vague and Gromov-vague convergence, arXiv:1407.6309

Siva Athreya, Wolfgang Löhr & Anita Winter, Invariance principle for variable speed random walks on trees, arXiv:1404.6290

Alain Sznitman, Topics in Occupation times and Gaussian Free fields, Zurich Lectures in Advanced Mathematics, 2012

Jian Ding, James Lee & Yuval Peres, Cover times, blanket times, and majorizing measures, arXiv:1004.4371, Annals of Mathematics, 2012

More will be announced in the lecture.

Module: M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150268 **Numerische Behandlung von Differentialgleichungen II. Finite Element Methoden für elliptische Differentialgleichungen**

Vorlesung Mi 10:00-12:00 NA 2/64 Beginn 13.04.  
4 SWS / 9 Fr 10:00-12:00 NA 2/64 Beginn 15.04.  
CP

*Verfürth, Rüdiger*

Beschreibung:

Inhalt:

- Motivation: Eindimensionale Finite Elemente
- Abstrakte Variationsprobleme
- Sobolevräume
- Schwache Lösungen
- Finite Element  $R^n$ -Raum
- Interpolationsfehlerabschätzungen
- A priori Fehlerabschätzungen
- Randapproximation und numerische Integration
- Numerische Lösung der diskreten Probleme
- Fehlerschätzer
- Adaptive Gitterverfeinerung
- Implementierung
- Nichtkonforme Methoden
- Gemischte Methoden

Einordnung in den Vorlesungszyklus:

Die Vorlesung baut auf den Vorlesungen "Einführung in die Numerik" und "Numerische Behandlung von Differentialgleichungen I" auf. Im Rahmen des Master of Science mit Spezialisierung "Numerik" kann sie mit Vorlesungen wie "Numerische Behandlung von Erhaltungsgleichungen", "Numerische Strömungsmechanik", "Optimierung" oder "Approximationstheorie" kombiniert werden.

Voraussetzungen:

- Analysis I - III
- Lineare Algebra I, II
- Einführung in die Numerik
- Numerische Behandlung von Differentialgleichungen I

Literaturhinweise:

Ein Skriptum wird zur Zeit überarbeitet und dann auf der Seite [www.rub.de/num1](http://www.rub.de/num1) zur Verfügung gestellt.

Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Module: M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150269 **Übungen zu Numerische Behandlung von Differentialgleichungen II**

Übung Di 14:00-16:00 NA 5/64 Beginn 12.04.  
2 SWS

*Lipinski, Mario*

150270 **Implementierung adaptiver Finite Elemente Verfahren**

Vorlesung Mi 10:00-12:00 NA 2/24 Beginn 13.04.  
 4 SWS / 9 Fr 12:00-14:00 NA 2/24 Beginn 15.04.  
 CP

Kreuzer, Christian

Beschreibung:

Die Vorlesung behandelt Implementierungsaspekte von adaptiven Finite Elemente Verfahren, angefangen von Datenstrukturen für z.B. Gitter und Ansatzräume, über die Assemblierung und Lösung der Linearen Gleichungssysteme bis hin zur Umsetzung von Verfeinerungsalgorithmen und der Lösung der diskreten Systeme.

Die theoretischen Erkenntnisse werden praktisch mit Hilfe der Finite Elemente Toolbox ALBERTA [3,4] umgesetzt. Es werden Projekte vergeben, die in ALBERTA realisiert und am Ende des Semesters in Seminarform vorgestellt werden sollen.

Voraussetzungen:

Einführung in die Numerik und Numerik II. Kenntnisse aus Numerik III sind hilfreich.

Literaturhinweise:

- [1] P. G. Ciarlet, The Finite Element Method for Elliptic Problems, SIAM (2002)  
 [2] R. H. Nochetto, K. G. Siebert, A. Veiser: Theory of Adaptive Finite Element Methods: An Introduction. In "Multiscale, Nonlinear and Adaptive Approximation", R.A. DeVore, A. Kunothe (eds), pp. 409-542 (2009)  
 [3] A. Schmidt und K.G. Siebert: Design of adaptive finite element software. The finite element toolbox ALBERTA. Lecture Notes in Computational Science and Engineering 42, Springer (2005)  
 [4] A. Schmidt, K.G. Siebert, C.J. Heine, D. Köster, O. Kriessl: ALBERTA: An adaptive hierarchical finite element toolbox. <http://www.alberta-fem.de/>. Version 1.2 and 2.0  
 [5] R. Verfürth, A Posteriori Error Estimation Techniques for Finite Element Methods, Oxford University Press, (2013)

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150276 **Stochastische Geometrie**

Vorlesung Di 08:30-10:00 NA 3/64 Beginn 12.04.  
 2 SWS /  
 4,5 CP

Thäle, Christoph

Beschreibung:

Stochastische Geometrie entwickelt und analysiert Modelle für zufällige geometrische Strukturen. Ein Beispiel ist das sogenannte Boolesche Modell, bei dem der Raum durch ein System von zufälligen Kugeln oder allgemeineren Mengen teilweise überdeckt wird. Solche Modelle haben vielfältige Anwendungen, beispielsweise in der Medizin, der Biologie, der Physik und den Materialwissenschaften.

In der Vorlesung beschäftigen wir uns mit den folgenden Themen:

- Zufällige Mengen
- Poissonsche Punktprozesse
- Boolesche Modelle
- Normalapproximation geometrischer Kenngrößen

Die Vorlesung kann mit der Vorlesung Gibbs'sche Punktprozesse (LV-Nr. 150291) von Sabine Jansen zu einer 4-stündigen Vorlesung kombiniert werden. Es findet eine gemeinsame Übung statt (LV-Nr. 150292).

Voraussetzungen:

Neben den Anfängervorlesungen und EWS wird ein sicherer Umgang mit den Methoden und Konzepten der maßtheoretischen Wahrscheinlichkeitstheorie, in etwa im Umfang der Wahrscheinlichkeitstheorie I, vorausgesetzt. Vorkenntnisse aus der Vorlesung "Konvexgeometrie" sind nicht erforderlich.

Module: B.Sc. Modul 9c: Stochastische Geometrie  
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Analysis  
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Analysis  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Analysis  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150277 **Asymptotic statistics**

Vorlesung Mi 14:00-16:00 NA 5/24 Beginn 13.04.  
 2 SWS /  
 4,5 CP

Durastanti, Claudio

Beschreibung:

In statistics, asymptotic theory is focussed on the properties of statistical procedures, such as estimators and tests, evaluated when the sample size grows indefinitely. After a short review of various basic concepts (namely stochastic convergence, properties of multivariate Gaussian distribution, some simple estimation methods within the finite-sample theory), some asymptotical statistical procedures will be studied in details: in particular we are referring to moment estimators, likelihood inference, M- and Z- estimators, U-statistics and various examples of statistical tests such as rank procedures.

Module: M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150278 **Übungen zu Asymptotic Statistics**  
Übung Mi 16:00-18:00 NA 5/24 Beginn 13.04. *Durastanti, Claudio*  
2 SWS

150291 **Gibbs'sche Punktprozesse**  
Vorlesung Mo 12:00-14:00 NA 5/24 Beginn 11.04. *Jansen*  
2 SWS /  
4,5 CP

Beschreibung:

Punktprozesse kommen vielseitig in der stochastischen Modellierung naturwissenschaftlicher Vorgänge zum Einsatz. So können in der mathematischen Populationsgenetik zufällig verteilte Punkte für Individuen oder biologische Organismen stehen, in der mathematischen Physik für Teilchen oder Moleküle einer Flüssigkeit oder eines Gases. In dieser Vorlesung werden der Begriff des Gibbsschen Punktprozesses, des Phasenüberganges und ausgewählte Beispiele, insbesondere das Widom-Rowlinson-Modell, vorgestellt.

Die Vorlesung kann mit der Vorlesung Stochastische Geometrie (LV-Nr. 150276) von Christoph Thäle zu einer 4-stündigen Vorlesung kombiniert werden. Es findet eine gemeinsame 2-stündige Übung statt (LV-Nr. 150292).

Voraussetzungen:

Anfängermodule Lineare Algebra & Analysis und Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie, Grundkenntnisse der Stochastik und Maß- und Integrationstheorie in etwa im Umfang der Wahrscheinlichkeitstheorie I oder die Bereitschaft, diese nachzuarbeiten.

Literaturhinweise:

Literatur wird zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben. Es wird voraussichtlich ein Kurzschrift mit Definitionen, Sätzen und ausgewählten Beweisen geben.

Module: B.Sc. Modul 9a: Gebiet Analysis  
B.Sc. Modul 9c: Punktprozesse  
M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Analysis  
M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Analysis  
M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Analysis  
M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150292 **Übungen zu Gibbs'sche Punktprozesse und Stochastische Geometrie**  
Übung Mi 08:00-10:00 NA 4/24 Beginn 13.04. *Kissel, Sascha*  
2 SWS

150295 **Computerbasiertes statistisches Rechnen und stochastische Simulation II**  
Vorlesung Mi 08:00-10:00 NA 4/64 Beginn 13.04. *Bissantz, Nicolai*  
2 SWS / 5  
CP

Beschreibung:

Das Modul über Angewandte Statistik und wissenschaftliches Rechnen, insbesondere im Bereich der Stochastik, gibt einen fortgeschrittenen Einstieg in die Bereiche der Angewandten Statistik und des wissenschaftlichen Rechnens zur Anwendung statistischer Methoden und zur Untersuchung von Zusammenhängen aus der Stochastik. Dabei sollen zwei Kernkompetenzen vermittelt werden:

- Die erforderlichen statistischen Methoden und Wege zur praktischen Umsetzung von Verfahren aus der Angewandten Statistik, wie sie in grundlegenden und fortgeschrittenen Situationen der Datenanalyse im Forschungsumfeld in Industrie und Wissenschaft genutzt werden.
- Methoden zur stochastischen Simulation, wie sie im Rahmen der Forschung im Bereich Stochastik (insbesondere angewandte und mathematische Statistik) genutzt werden.

Zur Erlangung der praktischen Kenntnisse werden in Form von Python und R zwei (frei verfügbare) Softwarepakete eingesetzt. Eine kurze Einführung in die Arbeit mit und Einrichtung einer wissenschaftlichen Arbeitsumgebung am Rechner wird beim ersten Termin der Veranstaltung gegeben werden.

Mit dem Modul können 10 CP für Modul 5 des 1-Fach B.Sc.-Studiengangs Mathematik erworben werden.

Die einzelnen Veranstaltungsteile sind:

## Wintersemester:

- Teil 1: Vorlesung über computerbasiertes statistisches Rechnen und stochastische Simulation (2SWS)
- Teil 2: Praktische Übungen (1 SWS)

Voraussetzung: EWS-Schein und Statistik 1 oder Angewandte Statistik zur Datenanalyse-Schein

Inhalt: In der Vorlesung werden wichtige Methoden zur Datenanalyse aus verschiedenen Anwendungsbereichen behandelt, die Grundlagen des wissenschaftlichen Rechnens und Methoden der stochastischen Simulation besprochen. Zur praktischen Umsetzung wird dabei das Statistik-Programm R sowie zur stochastischen Simulation auch die ähnliche Programmiersprache Python benutzt. Der Fokus liegt im Wintersemester dabei auf R und der Diskussion der praktischen Umsetzung statistischer Prinzipien in konkrete Verfahren für reale Datenprobleme. Beide Programme sind frei verfügbar und werden sowohl in Industrie als auch akademischer Forschung in großem Umfang eingesetzt. In den praktischen Übungen wird die Umsetzung der in der Vorlesung besprochenen Verfahren geübt.

Dabei liegt der Fokus im

Sommersemester: Vorlesung mit integriertem Seminar ueber Angewandte Statistik zur Datenanalyse (2 SWS, 5 CP)

Voraussetzung: EWS-Schein

Inhalt: Im zweiten Teil des Zyklus werden ausgewählte Themenbereich aus der angewandten Statistik mit besonderer Bedeutung für die aktuelle statistische Arbeit in akademischer und fortgeschrittener industrieller Forschung vertieft behandelt. Dazu gehören insbesondere statistisches Lernen und Grundlagen der Bildanalyse. In der Veranstaltung werden parallel die erforderlichen methodischen Grundbegriffe und die Umsetzung mit Hilfe von Standardpaketen für Python bzw. R besprochen.

Gemeinsamer Leistungsnachweis für Teil 1 und 2 ist die regelmäßige erfolgreiche Bearbeitung der praktischen Übungen.

Module: B.Sc. Modul 5: Statistikpraktikum

## Vorlesungen im Mathematik-Studium sowie für Studierende der Angewandten Informatik, Natur- und Ingenieurwissenschaften

150300	<b>Einführung in die Programmierung</b>				
	Vorlesung	Mi 12:00-14:00	HZO 70	Beginn 13.04.	Korthauer, E.
	2 SWS / 6 CP	Informationen für Teilnehmer aus dem Optionalbereich: Für die Vorlesung ist keine Vorabanmeldung über Campus erforderlich. Alle wichtigen Informationen zu der Veranstaltung werden am ersten Vorlesungstermin mitgeteilt. Eine Anmeldung zu der Veranstaltung erfolgt über die Anmeldung für die einzelnen Übungsgruppen in der 2. Vorlesungswoche persönlich bei Dr. Korthauer. (Nähere Infos hierzu in der 1. Vorlesung.)			

Beschreibung:

Diese Lehrveranstaltung richtet sich insbesondere an Studierende der Mathematik, für die sie vorzugsweise im zweiten Studiensemester zu belegen ist, aber auch an Interessierte aus anderen Studienfächern. Sie soll Grundlagen liefern für Lehrveranstaltungen, die algorithmische Vorgehensweisen und Arbeitstechniken verwenden.

Nach einem Überblick zur Algorithmik und zur algorithmischen Modellierung werden Programmobjekte, Programmanweisungen und elementare Datenstrukturen vorgestellt, die dann bei der Erläuterung wichtiger Programmier Techniken (u.a. Rekursion, Backtracking, Divide-and-Conquer, Nebenläufigkeit) Verwendung finden.

Die zur Verwendung kommende Programmiersprache ist JAVA. Vorkenntnisse werden nicht vorausgesetzt. "Einführung in die Programmierung" ist jedoch nicht mit einem umfassenden JAVA-Kurs zu verwechseln, eine vollständige Vorstellung der Sprache erfolgt nicht. In der zugehörigen Übung soll jedoch stets in JAVA programmiert werden, so dass am Ende des Semesters entsprechende Sprachkenntnisse und Fertigkeiten erworben sein sollten. Nicht eingeführte Sprachbestandteile dieser noch in Weiterentwicklung befindlichen Sprache lassen sich damit im Bedarfsfall leicht im Selbststudium erarbeiten.

Geplant sind mehrere Übungsgruppen in der Größe der verfügbaren Rechnerarbeitsplätze.

Literaturhinweise:

Literaturempfehlungen erfolgen in der Vorlesung. Ein vorlesungsbegleitendes Stichwort-Skript wird zum Download bereitgestellt werden.

Module: B.Sc. Modul 3: Einführung in die Programmierung  
Einführung in die Programmierung  
Einführung in die Programmierung

150301 **Übungen zu Einführung in die Programmierung**

Übung  
2 SWS

*Korthauer, E.*

Module: Einführung in die Programmierung  
Einführung in die Programmierung

150310 **Diskrete Mathematik II**

Vorlesung Fr 09:00-12:00 HID Beginn 22.04.  
3 SWS / 6  
CP

*Leander,  
Nils-Gregor*

Beschreibung:

Im Studiengang ITS läuft die Vorlesung unter dem Titel "Einführung in die theoretische Informatik".

Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Codierungstheorie und in die Theorie der Berechenbarkeit.

## Themenübersicht:

- Eindeutig entschlüsselbare Codes
- Kompakte und optimale Codes
- Lineare und duale Codes
- Turingmaschine
- Komplexitätsklassen P und NP
- Polynomielle Reduktion
- Quadratische Reste

Zum Erreichen von 9 CP muss der Inhalt der Vorlesung in der mündlichen Prüfung durch Literatur in Absprache mit dem Dozenten ergänzt werden.

Module: Diskrete Mathematik  
M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung  
M.Ed. Modul 3: Fachwissenschaftliche Vertiefung  
M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Algebra  
M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Algebra  
M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Algebra  
M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150311 **Übungen zu Diskrete Mathematik II (für Studierende der Sicherheit in der Informationstechnik)**

Übung  
1 SWS

*Beierle, Christof  
Kranz*

Module: Diskrete Mathematik

150318	<b>Quantenalgorithmen</b>				
Vorlesung	Mo 10:00-12:00	NA 3/99	Beginn 11.04.		<i>May, Alexander</i>
2 SWS / 4,5 CP	Mit einer anderen 2-stündigen Vorlesung zu kombinieren.				

Beschreibung:

Die Vorlesung gibt einen Einblick in die Konstruktion von Algorithmen für Quantenrechner.

## Themenübersicht:

- Quantenbits und Quantengatter
- Separabilität und Verschränkung
- Teleportation
- Quantenschlüsselaustausch
- Quantenkomplexität
- Simons Problem
- Shors Faktorisierungsalgorithmus
- Grovers Suchalgorithmus

Module: B.Sc. Modul 9c: Quantenalgorithmen  
 B.Sc. Nebenfach Modul 4  
 Kryptographie  
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150319	<b>Übungen zu Quantenalgorithmen</b>				
Übung	Mo 12:00-14:00	NB 2/99	Beginn 11.04.		<i>Herold</i>
2 SWS	Mo 16:00-18:00	NA 5/64	Beginn 11.04.		

150320	<b>Effiziente Algorithmen</b>				
Vorlesung	Di 10:00-12:00	NA 01/99	Beginn 12.04.		<i>Kacso, Daniela</i>
4 SWS / 9 CP	Do 12:00-14:00	NA 01/99	Beginn 14.04.		

Beschreibung:

Es handelt sich um eine Lehrveranstaltung der Studienrichtung Angewandte Informatik sowie Mathematik (für Studierende der Mathematik mit Schwerpunkt oder Nebenfach Informatik). Sie kann im Modul 1 des M.Sc. sowohl in das Gebiet der Praktischen (G3) als auch in das Gebiet der Theoretischen Informatik (G2) eingeordnet werden.

Das Hauptanliegen der Vorlesung ist, den Studierenden einen Vorrat grundlegender Datenstrukturen und effizienter Algorithmen zu vermitteln und sie mit Analysetechniken vertraut zu machen (Korrektheitsbeweis und Laufzeitanalyse). Die Vorlesung über Effiziente Algorithmen vertieft die Kenntnisse, die in der Vorlesung über Datenstrukturen erworben wurden.

## Die zentralen Themen sind:

- Berechnung kürzester Pfade in einem Graphen bei ganzzahligen Kantenkosten
- Berechnung eines maximalen Flusses in einem Transportnetzwerk
- Berechnung einer optimalen Lösung bei einem Zuordnungsproblem (auch Matching-Problem genannt)
- Darüberhinaus beschäftigen wir uns mit Anwendungen dieser grundlegenden Probleme.

Voraussetzungen:

Vorlesung über Datenstrukturen

Literaturhinweise:

Die Vorlesung und das vorhandene Skript orientieren sich in weiten Teilen an dem Buch über Network Flows (Theory, Algorithms, and Applications) von K. Ahuja Ravindra, Thomas L. Magnanti und James B. Orlin, das 1993 im Verlag Prentice Hall erschienen ist (ISBN 0-13-617549-X). Des Weiteren wird das Buch Algorithmen-Eine Einführung von Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald Rivest und Clifford Stein empfohlen.

Module: B.Sc. Modul 9c: Effiziente Algorithmen  
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung  
 Wahlpflichtfächer Informatik MS ITS  
 Wahlpflichtfächer Informatik MS NeSys

150321	<b>Übungen zu Effiziente Algorithmen</b>				
Übung	Di 08:00-10:00	NA 2/99	Beginn 12.04.		<i>Pasler, Daniel</i>
2 SWS	Mi 10:00-12:00	NA 2/99	Beginn 13.04.		

Module: Wahlpflichtfächer A Computer- und Softwaretechnik  
 Wahlpflichtfächer B Computer- und Softwaretechnik  
 Wahlpflichtfächer Informatik MS ITS  
 Wahlpflichtfächer Informatik MS NeSys

150322	<b>Datenstrukturen</b>				
Vorlesung	Di 14:00-16:00	HNC 30	Beginn 12.04.		<i>Buchin, Maïke</i>
4 SWS / 9	Do 14:00-16:00	HNC 30	Beginn 14.04.		
CP					

Beschreibung:

Für Studierende der Mathematik mit Nebenfach Informatik und Wahl des Schwerpunkts Informatik ist diese Vorlesung ein obligatorischer Bestandteil des B.Sc.. Weiterhin ist die Vorlesung in den Studiengängen "Angewandte Informatik" und "IT-Sicherheit" vorgesehen.

Nach einer Besprechung grundlegender Datentypen (wie Listen, Stacks, Queues, Bäume) werden zunächst Datenstrukturen diskutiert, die zur Representation von Mengen geeignet sind und dabei bestimmte Mengenoperationen unterstützen (wie zum Beispiel Dictionaries, Priority Queues, UNION-FIND Datenstruktur). Weiterhin gehen wir auf Repräsentationen von Graphen ein, behandeln diverse Graphalgorithmen (wie zum Beispiel Tiefen- und Breitensuche, Kürzeste Wege, Transitiv Hülle, Starke Komponenten und Minimaler Spannbaum) sowie diverse Sortierverfahren (Mergesort, Heapsort, Quicksort, Bucketsort, Radixsort). Die Vorlesung soll die Fähigkeit schulen, bekannte Datenstrukturen professionell einzusetzen, neue Datenstrukturen bei Bedarf selber zu entwerfen, die Korrektheit eines Algorithmus sauber zu begründen, und seine Laufzeit zu analysieren.

Voraussetzungen:

Die Kenntnis einer höheren Programmiersprache ist hilfreich, aber nicht im engen Sinne erforderlich.

Literaturhinweise:

Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

Module: B.Sc. Modul 8c: Datenstrukturen  
 B.Sc. Modul 9c: Datenstrukturen  
 Datenstrukturen  
 Datenstrukturen  
 Pflichtfächer B Computer- und Softwaretechnik  
 Wahlpflichtfächer Informatik MS ITS  
 Wahlpflichtfächer Informatik MS NeSys

150323	<b>Übungen zu Datenstrukturen</b>				
Übung	Di 10:00-12:00	NB 02/99	Beginn 12.04.		<i>Sijben, Stef Kiss</i>
2 SWS	Di 12:00-14:00	NB 3/99	Beginn 12.04.		
	Di 16:00-18:00	NA 2/99	Beginn 12.04.		

Module: Datenstrukturen  
 Pflichtfächer B Computer- und Softwaretechnik  
 Wahlpflichtfächer Informatik MS ITS  
 Wahlpflichtfächer Informatik MS NeSys

150326	<b>Kryptanalyse I</b>				
Vorlesung	Do 10:00-12:00	HZO 90	Beginn 14.04.		<i>May, Alexander</i>
2 SWS /					
4,5 CP					

Beschreibung:

Die Vorlesung Einführung in die asymmetrische Kryptanalyse gibt einen Einblick in grundlegende Methoden der Kryptanalyse. Der Stoffplan umfasst die folgenden Themen:

- Brute Force und Geburtstagsangriffe
- Time-Memory Tradeoffs
- Seitenkanalangriffe
- Gittertheorie und der LLL-Algorithmus
- Gitterbasierte Angriffe auf RSA
- Hidden Number Problem und Angriffe auf DSA
- Faktorisieren mit Faktorbasen
- Diskreter Logarithmus, Index-Calculus

Die Vorlesung Asymmetrische Kryptanalyse gibt einen Einblick in fortgeschrittene Methoden der Kryptanalyse. Der Stoffplan umfasst die folgenden Themen:

- Pollards  $p-1$  Methode
- Faktorisieren mit Elliptischen Kurven
- Pohlig-Hellman Algorithmus
- Cold-Boot Angriffe und Fehlerkorrektur von Schlüsseln
- Generalisiertes Geburtstagsproblem
- Lösen von polynomiellen Gleichungssystemen mit Gröbnerbasen
- Hilbert Basissatz und Buchberger Algorithmus
- Fourier und Hadamard Walsh Transformation

Module: B.Sc. Modul 9c: Kryptanalyse I+ II  
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Algebra  
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung  
 M.Sc. Nebenfach Modul 2

150327	<b>Übung zu Kryptanalyse I</b>				
	Übung	Do 12:00-14:00	NA 5/99	Beginn 14.04.	<i>Both, Leif</i>
	1 SWS /	Fr 12:00-14:00	NB 5/99	Beginn 15.04.	
	4,5 CP				
150328	<b>Analysis und Lineare Algebra mit MuPAD</b>				
	Praktikum	Eine Anmeldung erfolgt bei der Einführungsveranstaltung am 13. April 2016. Der Kurs findet regulär			<i>Kubach, Peter Härterich, Jörg</i>
	2 SWS / 5	mittwochs von 14-16 Uhr am Studienkolleg Bochum statt.			
	CP				

Beschreibung:

Moderne Computeralgebrasysteme (CAS) finden in den letzten Jahren verstärkt Eingang in den Mathematikunterricht an Schulen, in Lehre und Forschung an den Universitäten sowie in der Berufspraxis von Ingenieuren, Naturwissenschaftlern und Mathematikern. Mit Hilfe von CAS können symbolische, numerische und algebraisch-exakte Berechnungen durchgeführt werden und ist ein schneller Wechsel zwischen Berechnungen und grafischen Darstellungen möglich. Im Unterricht ermöglicht der Einsatz von CAS durch den Wegfall routinemäßiger Berechnungen, den Blick auf das Finden von Lösungsansätzen, das Verstehen von Algorithmen, das Interpretieren von Ergebnissen und die Begründung ihrer Richtigkeit in das Zentrum der Betrachtungen zu stellen.

Im Rahmen dieser Veranstaltung soll zunächst das CAS MuPAD Pro 4 vorgestellt werden. Anschließend werden ausgewählte Themen der Analysis, Linearen Algebra und Analytischen Geometrie behandelt. In jeder Stunde wird Gelegenheit zur praktischen Umsetzung am Computer gegeben. Die Veranstaltung richtet sich zugleich an Studierende des Studienkollegs Bochum und der Ruhr-Universität. Die Lehrveranstaltung schließt am Ende des Semesters mit einer Präsentation ab, die als Tandem-Projekt bearbeitet wird.

Lernziele: Einführung in das CAS MuPAD, Möglichkeiten des Einsatzes von CAS beim Lösen mathematischer Probleme kennenlernen.

Diese Veranstaltung richtet sich vor allem an Studierende des BA Studiengangs, die die Vorlesungen Analysis I und Lineare Algebra und Geometrie I mit Erfolg absolviert haben. Die Veranstaltung kann im Rahmen des Optionalbereichs belegt werden.

Der hier erworbene Leistungsnachweis gilt auch als Mathematik - Software-Kompetenznachweis. Genaueres siehe <http://www.ruhr-uni-bochum.de/ffm/studium/studiengaenge/BA.html>.

Eine Vorbesprechung findet am 13. April 2016 um 14 Uhr in NA 3/24 statt.

Voraussetzungen:

Kenntnisse der Mathematik im Umfang der Vorlesungen Analysis I und Lineare Algebra und Geometrie I.

150329 **Computerpraktikum zu Analysis und Lineare Algebra mit MuPAD**  
 Übung 2 SWS *Härterich, Jörg  
Kubach, Peter*

150330 **Advanced Course in Statistical Methods**  
 Vorlesung Die Veranstaltung findet vom 31.08.-08.09.2016 werktags statt. Die genauen Zeiten können *Bissantz, Nicolai*  
 2 SWS gemeinsam mit den Teilnehmern noch abgesprochen werden. Bei Fragen diesbezüglich melden Sie  
 sich bitte bei Herrn Bissantz (nicolai.bissantz@rub.de).

Beschreibung:

The course considers quantitative methods in different kinds of statistical data analysis, providing both an overview on statistical data analysis and insight into the most important statistical methods. An important part of the course will be practical examples. In more detail, the course will have the following sections:

- Descriptive statistics and some basics of probability theory
- Confidence intervals
- Statistical testing (1): basic ideas and some important tests
- Statistical testing (2): t-test, F-test and ANOVA
- The linear model
- Non-parametric methods
- Multivariate statistics

Voraussetzungen:

Voraussetzungen/Zielgruppe für den Kurs: Promotionsstudierende aller Fakultäten

150336 **Financial Cryptography**  
 Vorlesung Do 14:00-16:00 NA 1/64 Beginn 14.04. *Faust, Sebastian*  
 2 SWS / Mit einer anderen 2-stündigen Vorlesung zu kombinieren.  
 4,5 CP

Beschreibung:

Die Vorlesung beschäftigt sich mit kryptographischen Verfahren und Protokollen, die in der digitalen Wirtschaft eingesetzt werden. Neben sicheren Bezahlssystemen wie dem EMV Standard, werden wir in mehreren Vorlesungen eine Einführung in kryptographische Währungen wie z.B. Bitcoin geben.

Voraussichtliche Themen sind:

- eCash und blinde Signaturen
- Das EMV Protokoll
- Kryptographische Währungen basierend auf Proof of Works (z.B. Bitcoin & Litecoin)
- Alternative Mining Puzzles
- Alternative kryptographische Währungen basierend auf Proof of Stake
- Online Auktionen
- Broadcast Verschlüsselung und sicheres Verteilen von digitalen Inhalten

The lecture can also be held in English if required. /

Bei Bedarf kann die Vorlesung auch gerne auf Englisch angeboten werden.

Voraussetzungen:

Grundkenntnisse der Vorlesung Kryptographie

Module: B.Sc. Modul 9c: Financial Cryptography  
 B.Sc. Nebenfach Modul 4  
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung  
 M.Sc. Nebenfach Modul 1

150337 **Übungen zu Financial Cryptography**  
 Übung Do 16:00-17:30 NA 1/64 Beginn 14.04. *Faust, Sebastian*  
 1 SWS

150338 **Theorie des Maschinellen Lernens**  
 Vorlesung Di 12:00-14:00 NA 1/64 Beginn 12.04. *Simon, Hans Ulrich*  
 4 SWS / 9 Mi 12:00-14:00 NA 3/24 Beginn 25.05.  
 CP Mi 12:00-14:00 NA 1/64 Beginn 13.04.

Beschreibung:

Die Vorlesung richtet sich an Studierende der Mathematik und an Studierende der Angewandten Informatik. Gegenstand der Vorlesung ist die Statistik- und Algorithmen-basierte Theorie des Maschinellen Lernens aus zufälligen Beispielen. Wir befassen uns mit der Bestimmung der Informations- und der Berechnungskomplexität von Lernproblemen. Im ersten Teil der Vorlesung behandeln wir die grundlegenden Begriffe und Resultate der Theorie des maschinellen Lernens. Im zweiten Teil der Vorlesung beschäftigen wir uns mit verschiedenen Ansätzen zum Design von maschinellen Lernalgorithmen (wie zum Beispiel Boosting, stochastischer Gradientenabstieg, kernbasierte Verfahren, Entscheidungsbäume, Nearest Neighbor).

Voraussetzungen:

Mathematische Grundkenntnisse, wie sie in den ersten drei Semestern der Bachelorphase erworben werden, sowie Grundkenntnisse in Wahrscheinlichkeitstheorie werden vorausgesetzt.

Literaturhinweise:

Die Vorlesung orientiert sich an dem Lehrbuch "Understanding Machine Learning: from Theory to Algorithms" der Autoren Shai Shalev-Shwartz und Shai Ben-David.

Module: B.Sc. Modul 9b: Theorie des Maschinellen Lernens  
M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Algebra  
M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Algebra  
M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Algebra  
M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung  
M.Sc. Nebenfach Modul 1  
Theorie des Maschinellen Lernens

150339	<b>Übungen zu Theorie des Maschinellen Lernens</b>			<i>Ries, Christoph</i>
	Übung	Di 08:00-10:00	NA 5/24	Beginn 12.04.
	2 SWS			
150343	<b>Kryptographische Protokolle</b>			<i>Kiltz, Eike</i>
	Vorlesung	Do 10:00-12:00	NA 02/99	Beginn 14.04.
	2 SWS /	Mit einer anderen 2-stündigen Vorlesung zu kombinieren.		
	4,5 CP			

Beschreibung:

Die Vorlesung richtet sich an Mathematik, ITS und AI-Studierende im Master-Studienabschnitt. Vorausgesetzt wird die Kenntnis der Anfängerveranstaltungen Kryptographie I und II.

Die Vorlesung beschäftigt sich mit kryptographischen Protokollen und deren Anwendungen.

Themenübersicht:

- Identity-based Encryption
- Digital Signatures
- Attribute-based Encryption
- Secret sharing
- Threshold Cryptography
- Secure Multiparty Computation

Bei Bedarf kann diese Vorlesung auf Englisch gehalten werden.

Module: Kryptographie  
M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung  
M.Sc. Nebenfach Modul 1

150344	<b>Übungen zu Kryptographische Protokolle</b>			<i>Giacon, Federico</i>
	Übung	Mo 12:00-14:00	NA 2/64	Beginn 11.04.
	1 SWS			
150355	<b>Probabilistische Algorithmen</b>			<i>May, Alexander</i>
	Vorlesung	Di 10:00-12:00	NAFO 02/257	Beginn 12.04.
	2 SWS /	Mit einer anderen 2-stündigen Vorlesung zu kombinieren.		
	4,5 CP			

Module: B.Sc. Modul 9c: Probabilistische Algorithmen  
B.Sc. Nebenfach Modul 4  
Kryptographie  
M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Algebra  
M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung  
M.Sc. Nebenfach Modul 1

150356 **Übungen zu Probabilistische Algorithmen**  
 Übung Di 16:00-18:00 NA 5/64 Beginn 12.04. Kübler, Robert  
 2 SWS

150357 **Boolesche Funktionen mit Anwendungen in der Kryptographie**  
 Vorlesung Di 10:00-12:00 NA 4/64 Beginn 12.04. Leander,  
 2 SWS / Mit einer anderen 2-stündigen Vorlesung zu kombinieren. Nils-Gregor  
 4,5 CP

Beschreibung:

In dieser Vorlesung beschäftigen wir uns mit der Theorie von Booleschen Funktionen. Der Fokus liegt hierbei auf den kryptographisch relevanten Kriterien für Boolesche Funktionen wie Nicht-Linearität und differentielle Uniformität.

Ziele: Die Studierenden lernen die theoretischen Hintergründe von Booleschen Funktionen kennen.

Voraussetzungen:

Grundlegende Kenntnisse über endliche Körper. Sonst nichts.

Literaturhinweise:

Wir orientieren uns in der Vorlesung an den beiden Kapiteln von Claude Carlet über Boolesche Funktionen. Diese kann man online finden unter:

<http://www.math.univ-paris13.fr/~carlet/chap-fcts-Bool-corr.pdf>

und <http://www.math.univ-paris13.fr/~carlet/chap-vectorial-fcts-corr.pdf>

Module: B.Sc. Modul 9c: Boolesche Funktionen  
 B.Sc. Nebenfach Modul 4  
 Kryptographie  
 M.Sc. Modul 1 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 2 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 3 aus dem Gebiet Angewandte Mathematik  
 M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung  
 M.Sc. Nebenfach Modul 1

150358 **Übungen zu Boolesche Funktionen mit Anwendungen in der Kryptographie**  
 Übung Di 12:00-14:00 NA 5/24 Beginn 12.04. Leander,  
 2 SWS Mi 08:00-10:00 NA 5/24 Beginn 13.04. Nils-Gregor

**Proseminare**

150400 **Proseminar zur Multilinearen Algebra (I)**  
 Proseminar Mi 08:00-10:00 NA 1/64 Beginn 13.04. Röhrle, Gerhard  
 2 SWS / 4  
 CP

Beschreibung:

In dem Proseminar werden anhand von eigenständiger Literaturarbeit und mit einem Vortrag die elementaren Grundlagen der multilinearen Algebra erarbeitet. Themen sind u.a. multilineare Abbildungen, Tensorprodukte und deren elementare Eigenschaften. Die Theorie wird anhand von Beispielen vertieft.

Die Vorbesprechung findet am Mittwoch, 10. Februar 2016, von 10.00-12.00 Uhr in NA 01/99 statt.

Literaturhinweise:

Werner Greub "Multilinear Algebra" Universitext, Springer Verlag, 1978

Module: B.A. Modul 6: Proseminar  
 B.Sc. Modul 4: Proseminar

150401 **Proseminar zur Analysis: Die Theorie der Kettenbrüche (1)**  
 Proseminar Dette, Holger  
 2 SWS / 4  
 CP

Beschreibung:

Dieses Proseminar gibt eine Einführung in die Theorie der Kettenbrüche und richtet sich an Studierende mit sehr guten Vorkenntnissen in den Veranstaltungen Lineare Algebra und Analysis I. Wir besprechen die wesentlichen Eigenschaften dieser Objekte mit Anwendungen in der Analysis von Zahlentheorie.

Eine Vorbesprechung zu diesem Seminar findet am Freitag, den 5. Februar 2016, um 12.15 Uhr im Friedrich-Sommer Raum, NA 1/58 statt.

Literaturhinweise:

Oskar Perron: "Die Lehre von den Kettenbrüchen", Band 1&2  
 H. S. Wall: "Analytic Theory of Continued Fractions"  
 W. B. Jones, W. J. Thron, "Continued Fractions"

Module: B.A. Modul 6: Proseminar  
 B.Sc. Modul 4: Proseminar

150405 **Proseminar zur Analysis: Die Theorie der Kettenbrüche (2)**

Proseminar  
 2 SWS / 4  
 CP

Dette, Holger

Beschreibung:

Dieses Proseminar gibt eine Einführung in die Theorie der Kettenbrüche und richtet sich an Studierende mit sehr guten Vorkenntnissen in den Veranstaltungen Lineare Algebra und Analysis I. Wir besprechen die wesentlichen Eigenschaften dieser Objekte mit Anwendungen in der Analysis von Zahlentheorie.

Eine Vorbesprechung zu diesem Seminar findet am Freitag, den 5. Februar 2016, um 12.15 Uhr im Friedrich-Sommer Raum, NA 1/58 statt.

Literaturhinweise:

Oskar Perron: "Die Lehre von den Kettenbrüchen", Band 1&2  
 H. S. Wall: "Analytic Theory of Continued Fractions"  
 W. B. Jones, W. J. Thron, "Continued Fractions"

Module: B.A. Modul 6: Proseminar  
 B.Sc. Modul 4: Proseminar

150407 **Proseminar über Codierungstheorie**

Proseminar Do 14:00-16:00 NA 2/64 Beginn 14.04.  
 2 SWS / 4  
 CP

Flenner

Beschreibung:

Es sollen Themen aus der Codierungstheorie zusammen mit den algebraischen Grundlagen behandelt werden. Als Grundlage soll uns das Buch "Codierungstheorie" von Werner Lütkebohmert (Vieweg Verlag) dienen.

Eine Vorbesprechung findet am Dienstag, den 9.2.16 um 12 Uhr c.t. im Raum NAFOF 02/257 statt.

Voraussetzungen:

Dieses Seminar wendet sich an Studierende der Bachelor Studiengänge Mathematik. Voraussetzung ist die erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Lineare Algebra 1,2.

Literaturhinweise:

Lütkebohmert, Werner: Codierungstheorie, Vieweg Verlag.

Module: B.A. Modul 6: Proseminar

150410 **Proseminar zur Multilinearen Algebra (II)**

Proseminar Mi 10:00-12:00 NA 6/99 Beginn 25.05.  
 2 SWS / 4 Mi 10:00-12:00 NA 1/64 Beginn 13.04.  
 CP

Röhrle, Gerhard

Beschreibung:

In dem Proseminar werden anhand von eigenständiger Literaturarbeit und mit einem Vortrag die elementaren Grundlagen der multilinearen Algebra erarbeitet. Themen sind u.a. multilineare Abbildungen, Tensorprodukte und deren elementare Eigenschaften. Die Theorie wird anhand von Beispielen vertieft.

Die Vorbesprechung findet am Mittwoch, 10. Februar 2016, von 10.00-12.00 Uhr in NA 01/99 statt.

Literaturhinweise:

Werner Greub "Multilinear Algebra" Universitext, Springer Verlag, 1978

Module: B.A. Modul 6: Proseminar  
 B.Sc. Modul 4: Proseminar

## Seminare

Studierende im Bachelor of Arts- und Bachelor of Science-Studiengang erhalten 4 CP und Studierende im Master of Science-Studiengang 6 CP.

- 150500 **Empirische Prozesse und uniforme zentrale Grenzwertsätze**  
 Seminar Di 10:00-12:00 NB 3/158 Beginn 12.04. *Rohde*  
 2 SWS Seminar richtet sich an Studierende des B.A., B.Sc. und M.Sc.
- Beschreibung:  
 Wir werden zeigen, wie die Gesetze der großen Zahlen und der zentrale Grenzwertsatz für unabhängige, identische verteilte Zufallsvariablen mit Werten in allgemeinen mehrdimensionalen Räumen gleichmäßig über große Funktionenklassen gelten. Die Behandlung des Themas beinhaltet unter anderem (je nach Zeit) Glivenko-Cantelli- und Donsker-Sätze, Vapnik-Chervonenkis-Kombinatorik, Ossianders Bracketing-CLT und das Majorizing-measure-Theorem von Fernique-Talagrand für gaußsche Prozesse.
- Es besteht die Möglichkeit der Vergabe von Bachelorarbeiten.
- Vorbesprechungstermin: Freitag, 5. Februar, 10:00 in NA 1/75.
- Voraussetzungen:  
 Das Seminar richtet sich an Studierende, die erfolgreich die Wahrscheinlichkeitstheorie I absolviert haben und ist insbesondere von Interesse bei Vertiefung in Wahrscheinlichkeitstheorie und/oder mathematischer Statistik.
- Literaturhinweise:  
 Richard Dudley Uniform central limit theorems, Cambridge University Press 2014 (2. Auflage).
- Module: B.A. Modul 7: Seminar  
 M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare
- 150514 **Seminar zur konvexen Analysis**  
 Seminar Mo 14:00-17:00 NA 4/24 Beginn 11.04. *Abbondandolo, Alberto*  
 2 SWS Seminar richtet sich an Studierende des B.A., B.Sc. und M.Sc.
- Beschreibung:  
 Das Seminar richtet sich an Studierende ab dem 4. Semester und kann als Ergänzungsveranstaltung zur Vorlesungen Konvexgeometrie (WS 2015/16) und Funktionalanalysis (SS 2016) benutzt werden. Das Seminar behandelt Grundbegriffe der Theorie der konvexen Funktionen, der konvexen Körper im euklidischen Raum und erste Schritte in der Theorie der Konvexität in unendlich-dimensionalen Räumen.
- Interessenten sollten Herr Abbondandolo vor dem 19.2.2016 per Email (Alberto.Abbondandolo@rub.de) kontaktieren.
- Voraussetzungen:  
 Analysis I, II, Lineare Algebra und Geometrie I, II. Einige Themen benötigen Sachkenntnisse aus Analysis III und Konvexgeometrie.
- Literaturhinweise:  
 A. Baravnikov, A course in convexity, AMS  
 H. G. Eggleston, Convexity, Cambridge University Press  
 L. Hörmander, Notions of convexity, Birkhäuser
- Module: B.A. Modul 7: Seminar  
 M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare
- 150515 **Seminar zu gewöhnlichen Differentialgleichungen: Bifurkationen**  
 Seminar Seminar richtet sich an Studierende des B.A., B.Sc. und M.Sc. *Külske, Christof*  
 2 SWS
- Beschreibung:  
 Kapitel in Perko werden durch Seminarvorträge erarbeitet. Es werden optional Vortragsthemen angeboten, die Zusammenhänge zwischen Bifurkationen und Phasenübergängen im Sinne der stat. Mechanik herstellen.
- Die Vorbesprechung findet am 13. April 2016 ab 14:15 in NA 1/58 (Friedrich-Sommer-Raum) statt.

Voraussetzungen:

Geeignet für Hörer, die eine Vorlesung Gewöhnliche DGL absolviert haben, sehr gute Physikstudenten, oder jedem der vertraut ist mit einem wesentlichen Teil der Grundlagen etwa im Umfang von Perko, Kapitel 1 bis Kapitel 3.4.

Literaturhinweise:

L. Perko: Differential Equations and Dynamical Systems, Springer-Verlag 2001

Module: B.A. Modul 7: Seminar  
M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare

150517	<b>Seminar über Kommutative Algebra</b>		<i>Flenner Reineke, Markus</i>
	Seminar	Di 14:00-16:00 NA 2/64 Beginn 12.04.	
	2 SWS	Seminar richtet sich an Studierende des B.A., B.Sc. und M.Sc.	

Beschreibung:

Dieses Seminar ist geeignet für Studierende der Bachelor- und Master- Studiengänge Mathematik. Es wendet sich an die Teilnehmerinnen & Teilnehmer der Vorlesung Algebraische Geometrie (Flenner) und ist dazu gedacht, einige der behandelten Themen zu vertiefen. Die Teilnahme an der Vorlesung ist daher unabdingbar. Alle, die sich dem Gebiet der algebraischen Geometrie spezialisieren möchten, sollten dieses Seminar besuchen.

Eine Vorbesprechung soll am Dienstag, den 9.2.16 um 13 Uhr c.t. im Raum NAFOF 02/257 stattfinden. Dort werden die Themen besprochen und Vorträge eingeteilt.

Module: B.A. Modul 7: Seminar  
M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare

150519	<b>Seminar Stochastische Geometrie</b>		<i>Thäle, Christoph</i>
	Seminar	Seminar richtet sich an Studierende des B.A., B.Sc. und M.Sc.	
	2 SWS		

Beschreibung:

Zielgruppe: Bachelor- und Masterstudenten im Bereich Mathematik

Stochastische Geometrie entwickelt und analysiert Modelle für zufällige geometrische Strukturen. Je nach Vorkenntnissen und Interessen der Teilnehmer können verschiedene Themen behandelt werden (z.B. zufällige Polytope, zufällige Mosaik, Dimensionsreduktion durch zufällige Projektionen, zufällige Graphen und Netzwerke).

Das Seminar kann als Ergänzung der gleichnamigen Vorlesung gesehen, aber auch unabhängig davon besucht werden. Vorausgesetzt wird ein sicherer Umgang mit den Methoden und Konzepten der maßtheoretischen Wahrscheinlichkeitstheorie.

Eine Vorbesprechung findet am 12. Februar um 14.15 Uhr in NA 3/24 statt. Änderungen werden auf meiner Homepage (<http://www.ruhr-uni-bochum.de/ffm/Lehrstuehle/Thaele/>) bekannt gegeben.

Module: B.A. Modul 7: Seminar

150523	<b>Seminar zur Stochastik und Kombinatorik</b>		<i>Jansen</i>
	Seminar	Seminar richtet sich an Studierende des B.A. und B.Sc.	
	2 SWS		

Beschreibung:

Bei Interesse besteht die Möglichkeit, aufbauend auf dem Seminarthema eine Bachelorarbeit anzufertigen.

In diesem Seminar lernen wir einige Techniken des systematischen Zählens mit erzeugenden Funktionen sowie Anwendungsbeispiele für zufällige kombinatorische Strukturen und Prozesse, z.B. Bäume und Verzweigungsprozesse, kennen.

Vorbesprechungstermin: 3. Februar 2016, 16 Uhr in NA 4/24. Unverbindliche Voranmeldung per Email bis zum 29. Januar an Sabine Jansen ([sabine.jansen@rub.de](mailto:sabine.jansen@rub.de)) erbeten.

Voraussetzungen:

Lineare Algebra, Analysis, EWS.

Literaturhinweise:

Wird in der Vorbesprechung bekannt gegeben.

Module: B.A. Modul 7: Seminar

150524	<b>Seminar über Komplexe Analysis in mehreren Veränderlichen</b>			
Seminar	Di 14:00-16:00	NA 3/24	Beginn 12.04.	<i>Winkelmann, Jörg</i>
2 SWS	Seminar richtet sich an Studierende des B.A., B.Sc., M.Sc.			

Beschreibung:

In Funktionentheorie beschäftigt man sich meist nur mit der ein-dimensionalen Situation. In diesem Seminar soll es nun darum gehen, sich mit mehr-dimensionalen Aspekten der komplexen Analysis auseinanderzusetzen, insbesondere Themen wie:

- Holomorphie in mehreren Veränderlichen
- Potenzreihenentwicklung
- Hartogs-Phänomen
- Holomorphiegebiete
- Holomorphiehüllen
- Plurisubharmonische Funktionen

Auf dem Seminar aufbauend können Themen für Bachelor- oder Masterarbeiten vergeben werden. Die Vorbesprechung findet am 12.02.2016 um 13 Uhr in NA 2/64 statt. Daneben ist eine Anmeldung bei Prof. Dr. Winkelmann über das Sekretariat NA 4/72 (Frau König) direkt möglich.

## Ansprechpartner:

Prof. Dr. Jörg Winkelmann (joerg.winkelmann@rub.de, NA 4/73)  
Christian Schuster (christian.schuster@rub.de, NA 4/68)

Voraussetzungen:

Funktionentheorie I

150531	<b>Seminar über Torische Varietäten</b>			
Seminar	Di 10:00-12:00	NA 3/24	Beginn 12.04.	<i>Cupit-Foutou, Stéphanie</i>
2 SWS	Das Seminar richtet sich an Studierende des B.A., B.Sc. und M.Sc.			

Beschreibung:

Torische Varietäten gehören zu einer Klasse von geometrischen Objekten mit vielen Symmetrien. Sie sind besonders einfach durch gewisse kombinatorische Daten (polyedrische Kegel) zu beschreiben, andererseits liefern sie eine Fülle interessanter Beispiele von algebraisch-geometrischen Objekten. Begriffe und Konstruktionen aus der algebraischen Geometrie lassen sich hier viel leichter und konkreter verstehen als im allgemeinen Fall.

Im Seminar studieren wir verschiedene Eigenschaften von Varietäten und Methoden anhand dieser Beispielklasse.

Die Studierenden sollen mit den grundlegenden Definitionen und Konstruktionen in der Theorie der torischen Varietäten vertraut werden.

Ein permanentes Thema wird das Wechselspiel zwischen der algebraisch-geometrischen und der geometrisch-kombinatorischen Sichtweise sein.

Vorbesprechungstermin: Mittwoch, 10.02.2016, 13:15--14:00 in NA 4/64.

Voraussetzungen:

Algebra I

Literaturhinweise:

Literatur wird beim Vorbesprechungstermin bekannt gegeben.

Module: B.A. Modul 7: Seminar  
M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare

150539	<b>Seminar Research-oriented Cryptography</b>			
Seminar	Mi 14:00-16:00	NA 4/24	Beginn 13.04.	<i>Faust, Sebastian</i>
2 SWS	Seminar richtet sich an Studierende des M.Sc.			

Beschreibung:

Ziel: Wissenschaftliches Arbeiten in der Kryptographie.

In einer kleinen Gruppe (max. 5 Teilnehmer) soll gemeinsam unter Anleitung des Dozenten eine aktuelle wissenschaftliche Arbeit/en aus dem Gebiet der Kryptographie zunächst betrachtet werden. Aufbauend auf den Erkenntnissen der Betrachtung sollen Verbesserungen erarbeitet werden, die in Form einer neuen Arbeit aufgeschrieben werden sollen. Das genaue Thema wird in der Vorbesprechung festgelegt.

Bonus:

Abhängig von den Ergebnissen, soll am Ende der Veranstaltung die Arbeit auf einer internationalen Konferenz veröffentlicht werden. Die Kosten (Reisekosten, Teilnahmegebühr etc.) für die Teilnahme an der Konferenz werden für eine(n) Teilnehmer(in) der Veranstaltung übernommen.

Vorbesprechung:

Letzte Vorlesungswoche im WS15/16 oder erste vorlesungsfreie Woche (Termin wird mit Interessenten abgestimmt). Bei Interesse bitte vorher beim Dozenten per Email (sebastian.faust@rub.de) melden.

Voraussetzungen:

"Kryptographie I+II". Vorteilhaft aber nicht notwendig ist der Besuch von Spezialvorlesungen der Kryptographie (Kryptographische Protokolle, Randomness in Cryptography, Digitale Signaturen, etc.). Inhaltlich sollen grundlegende wissenschaftliche Arbeitsweisen (Stichworte: Definitionen, Beweise, etc.) bekannt sein.

Module: M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare

150543 **Seminar Symmetric Cryptography**

Seminar Seminar richtet sich an Studierende des BSc., MSc. Termine: 11.07.16, 10-12 und 13-15 im  
2 SWS / 4 Friedrich-Sommer-Raum. 13.07.16, 13-17 im Friedrich-Sommer-Raum.  
CP

*Leander,  
Nils-Gregor*

Beschreibung:

Wir besprechen aktuelle Forschungsergebnisse in der symmetrischen Kryptographie.

Eine Vorbesprechung findet am 11. Februar (Do) 2016 statt, um 14:10 in Raum NA 1/58.

Vortragsthemen für Studierende der ITS werden über das allgemeine Seminarverteilungssystem vergeben. Das Seminar wird als Blockseminar am Ende des Semesters stattfinden.

Voraussetzungen:

Vorteilhaft für die Teilnahme am Seminar sind Grundkenntnisse in der symmetrischen Kryptographie.

Module: M.Sc. Modul 4: Zwei Seminare

150545 **Seminar über Diskrete Mathematik**

Seminar Di 10:00-12:00 NA 2/64 Beginn 12.04.  
2 SWS Fr 14:00-16:00 NA 4/64 Beginn 15.04.  
Seminar richtet sich an Studierende des B.A., B.Sc. und M.Sc.

*Simon, Hans Ulrich  
Kiltz, Eike*

Beschreibung:

Kombinatorik und Graphentheorie spielen bei der Modellierung und Lösung von Problemen eine wichtige Rolle, insbesondere wenn die Problemlösung mit Hilfe eines Algorithmus (also einem maschinell ausführbaren Verfahren) erfolgt. Im Seminar beschäftigen wir uns mit ausgesuchten Themen aus dem Bereich der "extremalen Kombinatorik", welche diskrete Strukturen mit bestimmten Extremaleigenschaften untersucht (wie zum Beispiel Graphen mit "wenigen" Kanten aber "hoher" Zusammenhangszahl). Besondere Aufmerksamkeit werden wir dabei zwei schlagkräftigen Methoden widmen: der linear-algebraischen und der probabilistischen Methode.

Vorbesprechung am Donnerstag, den 11. Februar 2016 um 14.15-15.00 Uhr in NA 02/257.

Voraussetzungen:

Voraussetzung zur Teilnahme an dem Seminar sind Grundkenntnisse in diskreter Mathematik wie sie etwa in der Vorlesung "Diskrete Mathematik I" vermittelt werden. Weiterhin sind elementare Grundkenntnisse in Wahrscheinlichkeitstheorie hilfreich (insbesondere im Zusammenhang mit der probabilistischen Methode).

Literaturhinweise:

Das Seminar orientiert sich an ausgesuchten Kapiteln aus dem Buch von Stasys Jukna mit dem Titel "Extremal Combinatorics".

Module: B.A. Modul 7: Seminar

150552	<b>HGI-Kolloquium</b>	Seminar 2 SWS	Do 11:00-12:00	NA 4/64	Beginn 14.04.	<i>Leander, Nils-Gregor May, Alexander Kiltz, Eike</i>
150553	<b>GRK 2131-Seminar</b>	Seminar 2 SWS	Findet an der Universität Duisburg-Essen statt.			<i>Detle, Holger Dehling, Herold Eichelsbacher, Peter Külske, Christof Thäle, Christoph Rohde Jansen</i>
150571	<b>Arbeitsgemeinschaft Differentialgeometrie</b>	Arbeitsgem einschaft	Fr 14:00-16:00	NA 5/64	Beginn 15.04.	<i>Knieper, Gerhard</i>
150574	<b>SFB-Seminar: Statistik nichtlinearer dynamischer Prozesse</b>	Seminar 2 SWS	Mo 10:00-12:00	NA 3/64	Beginn 11.04.	<i>Detle, Holger Bissantz, Nicolai</i>
150575	<b>Arbeitsgemeinschaft über symplektische und differentialgeometrische Methoden in Dynamischen Systemen</b>	Arbeitsgem einschaft	Do 10:00-12:00	NA 5/64	Beginn 14.04.	<i>Knieper, Gerhard Abbondandolo, Alberto Bramham, Barney</i>

**Didaktik der Mathematik**

150600	<b>Seminar zur Didaktik der Mathematik und Schulpraktische Studien (Vorbereitungsseminar)</b>	Seminar 2 SWS / 3 CP	Do 16:00-18:00	NA 2/24	Beginn 14.04. siehe 150625, Seminar zur Didaktik der Mathematik und Schulpraktische Studien (Begleitseminar)	<i>Denkhaus, Gabriele</i>
--------	---	----------------------------	----------------	---------	---	-------------------------------

Beschreibung:

Inhalt der Veranstaltung ist die Erarbeitung grundlegender Kriterien zur Planung, Durchführung und Analyse von Mathematikunterricht und die Konzeption von Unterrichtsprojekten. Die Teilnehmer/innen werden aufbauend auf einer fachlichen Analyse Unterrichtsprojekte zu ausgewählten Themen des Unterrichts der Sek I und Sek II erarbeiten. Die Unterrichtssequenzen werden in der Seminargruppe und nach Möglichkeit an einer Schule als Gruppenhospitation exemplarisch durchgeführt und ausgewertet. Folgende Planungs- und Handlungskompetenzen sollen dabei entwickelt werden:

- Treffen didaktischer und methodischer Entscheidungen auf der Grundlage einer fachwissenschaftlichen Analyse der zu vermittelnden Inhalte
- Gestaltung von schüler- und problemorientierten Lehrprozessen (Öffnung von Unterricht; Förderung selbständigen Lernens; Diagnose und individuelle Förderung) und Lernprozessen (Erkunden und Lösen mathematischer Probleme; Modellieren und Anwenden; Argumentieren und Beweisen; Kommunizieren; Einsatz von Medien und Werkzeugen)
- Beobachtung und Analyse von Mathematikunterricht anhand der im Seminar erarbeiteten didaktischen Kriterien, Überprüfung, Reflexion und Weiterentwicklung von Unterrichtssätzen und Unterrichtsmethoden unter Berücksichtigung fachlicher Erkenntnisse VSPL/Campus-Anmeldung bis zum 19.02.2016

Eine verbindliche Vorbesprechung (u.a. Planung der Praxisphase, Auswahl der Praktikums-schulen) findet am 25.02.2016, 15:00 Uhr in NA 2/64 statt.

Voraussetzungen:

Absolviertes 2-Fach BA Studium oder ggf. letztes B.A. Semester.

Module: M.Ed. Modul 2: Seminar und fachspezifische Schulpraktische Studien

150600a	<b>Vorbereitungsseminar zum Praxissemester</b>	Seminar 2 SWS / 3 CP	Do, 16.00-18.00, NA 2/24. Eine Teilnahme ist nur in Verbindung mit dem Begleitseminar zum Praxissemester im WiSe 2016/17 möglich.			<i>Denkhaus, Gabriele</i>
---------	--	----------------------------	---	--	--	-------------------------------

Beschreibung:

Inhalt der Veranstaltung ist die Erarbeitung grundlegender Kriterien zur Planung, Durchführung und Analyse von Mathematikunterricht und die Konzeption von Unterrichtsprojekten. Die Teilnehmer/innen werden aufbauend auf einer fachlichen Analyse Unterrichtsprojekte zu ausgewählten Themen des Unterrichts der Sek I und Sek II erarbeiten. Die Unterrichtssequenzen werden in der Seminargruppe und nach Möglichkeit an einer Schule als Gruppenhospitation exemplarisch durchgeführt und ausgewertet. Folgende Planungs- und Handlungskompetenzen sollen dabei entwickelt werden:

- Treffen didaktischer und methodischer Entscheidungen auf der Grundlage einer fachwissenschaftlichen Analyse der zu vermittelnden Inhalte
- Gestaltung von schüler- und problemorientierten Lehrprozessen (Öffnung von Unterricht; Förderung selbständigen Lernens; Diagnose und individuelle Förderung) und Lernprozessen (Erkunden und Lösen mathematischer Probleme; Modellieren und Anwenden; Argumentieren und Beweisen; Kommunizieren; Einsatz von Medien und Werkzeugen)
- Beobachtung und Analyse von Mathematikunterricht anhand der im Seminar erarbeiteten didaktischen Kriterien, Überprüfung, Reflexion und Weiterentwicklung von Unterrichtsansätzen und Unterrichtsmethoden unter Berücksichtigung fachlicher Erkenntnisse.

VSPL/Campus-Anmeldung bis zum 19.02.2016.

Voraussetzungen:

Absolviertes 1.Fachsemester M.Ed.

Module: M.Ed. Modul 2: Praxismodul

150601	<b>Didaktik der Linearen Algebra</b>					
	Vorlesung	Mo 12:00-14:00	NA 1/64	Beginn 11.04.		<i>Löchter, Klaus</i>
	2 SWS					

Beschreibung:

Es werden die folgenden Sachbereiche behandelt: Lineare Gleichungssysteme : Gaußalgorithmus, Determinanten, Cramersche Regel, Vektorbegriff; Axiomensysteme: Gruppen; Vektorräume: Basis, Dimension, Skalarprodukt, Vektorprodukt, Abstandsberechnungen; Lineare Abbildungen: Matrizen, Affine Abbildungen. Es geht in der Veranstaltung um die mathematischen Analyse all dieser Sachbereiche, der Diskussion von Auswahlkriterien in verschiedenen Stufen (SI/ SII und für Grund- und Leistungskurse): wie und warum unterrichtet man einzelne Themen? Ferner geht es um die Thematik Schüler- und problemorientierter Unterricht, und es sollen exemplarische Behandlungsmöglichkeiten für die folgenden Fähigkeiten aufgezeigt werden:

- Wichtige Begriffe - Definierenkönnen
- Wichtige Sätze - Beweisenkönnen
- Wichtige Axiomensysteme - Axiomatisierenkönnen
- Ergebnisse - Anwendenkönnen.

Lernziele: Die Zielsetzung besteht darin, den Studenten kriteriengeleitete Planungen von Unterrichtsreihen und einzelnen Unterrichtsstunden zu vermitteln, wobei auch die Thematik Lernzielkontrollen in verschiedenen Sachbereichen und Klassenstufen behandelt wird.

Module: M.Ed. Modul 1: Einführung und Vertiefung in die Fachdidaktik  
M.Ed. Modul 1: Einführung und Vertiefung in die Fachdidaktik

150602	<b>Übungen zu Didaktik der Linearen Algebra</b>					
	Übung	Do 12:00-14:00	NA 1/64	Beginn 14.04.		<i>Löchter, Klaus</i>
	2 SWS					

150613	<b>Begleitseminar zum Praxissemester</b>					
	Seminar	Fr 14:00-16:00	NA 2/24	Beginn 15.04.		<i>Denkhaus, Gabriele</i>
	2 SWS / 3 CP					

Beschreibung:

Inhalt des Begleitseminars zum schulpraktischen Teil des Praxissemesters:

- Analyse von Mathematikunterricht anhand didaktischer Kriterien; Entwicklung von Beobachtungsaufträgen zu Fragestellungen, die sich aus den thematischen Schwerpunkten des vorbereitenden Seminars herleiten lassen
- Planung, Gestaltung und Reflexion eigenen Unterrichts
- Herstellen eines Bezugs zwischen Theorie und Praxis von Schule
- Ausgestaltung (Planung, Durchführung und Auswertung) von forschenden Lernprozessen in Form von Studien-/Unterrichtsprojekten
- Anwendung ausgewählter Methoden bildungswissenschaftlicher und fachdidaktischer Forschung in begrenzten eigenen Untersuchungen
- Präsentation und Dokumentation der Studien-/ Unterrichtsprojekte

Voraussetzungen:

Absolviertes 2. Fachsemester M.Ed. und abgeschlossenes Vorbereitungsseminar zum Praxissemester.

Module: M.Ed. Modul 2: Praxismodul  
M.Ed. Modul 2: Seminar und fachspezifische Schulpraktische Studien

150625	<b>Seminar zur Didaktik der Mathematik und Schulpraktische Studien (Begleitseminar)</b>			
Seminar	siehe 150600, Seminar zur Didaktik der Mathematik und Schulpraktische Studien			<i>Denkhaus,</i>
2 SWS	(Vorbereitungsseminar)			<i>Gabriele</i>

Beschreibung:

Das vierwöchige Blockpraktikum in der vorlesungsfreien Zeit beinhaltet neben Hospitationen eine angeleitete Vorbereitung, Durchführung und Analyse eigener Unterrichtstätigkeit. Inhalt des Begleitseminars ist die Entwicklung von Fragestellungen, die sich aus den thematischen Schwerpunkten des Vorbereitungsseminars herleiten lassen, die Auswertung der Unterrichtshospitationen und des eigenen Unterrichts. Ziel der Veranstaltung ist die Verknüpfung der Praxiserfahrungen mit wissenschaftlichen Methoden und Theorien.

Eine Teilnahme ist nur im Anschluss an das Vorbereitungsseminar LV-NR 150600 möglich.

Module: M.Ed. Modul 2: Seminar und fachspezifische Schulpraktische Studien

150631	<b>Seminar zur Didaktik der Stochastik</b>			
Seminar	Di 10:00-12:00	NA 2/24	Beginn 12.04.	<i>Rolka, Katrin</i>
2 SWS	Im M.Ed. Modul 1 erfolgt eine Anrechnung im Bereich C.			<i>Beumann</i>

Beschreibung:

Stochastik begegnet uns in vielen Situationen im Alltag. In diesem Zusammenhang spielen zahlreiche Fähigkeiten eine wichtige Rolle, etwa Aussagen angemessen zu deuten, die in den Medien dargebotenen Daten kritisch zu hinterfragen, Risikoabschätzungen zu interpretieren und begründete Entscheidungen zu treffen. Anhand ausgewählter für den Stochastikunterricht verbindlicher Inhalte wird die Frage nach unterrichtlichen Umsetzungsmöglichkeiten diskutiert. Hierbei sind sowohl die Vermittlung stochastischer Grundvorstellungen als auch Kenntnisse über mögliche Schwierigkeiten mit stochastischen Denk- und Arbeitsweisen bei Schülerinnen und Schülern von besonderer Bedeutung. Im Rahmen des Seminars sollen die Studierenden die Inhalte durch Referate vorstellen und mit den anderen Teilnehmern gemeinsam erarbeiten.

Anmeldung: Bitte melden Sie sich bis zum 25.03.2016 per E-Mail an: [katrin.rolka@rub.de](mailto:katrin.rolka@rub.de)

Voraussetzungen:

Absolviertes 2-Fach BA Studium oder ggf. letztes B.A. Semester.

Module: M.Ed. Modul 1: Einführung und Vertiefung in die Fachdidaktik  
M.Ed. Modul 1: Einführung und Vertiefung in die Fachdidaktik  
M.Ed. Modul 2: Seminar und fachspezifische Schulpraktische Studien

150636	<b>Einsatz digitaler Medien im Mathematikunterricht</b>			
Seminar	Fr 10:00-12:00	NA 2/24	Beginn 27.05.	<i>Griese</i>
2 SWS	Fr 10:00-12:00	NA 3/24	Beginn 13.05.	
	Fr 10:00-12:00	NA 1/64	Beginn 15.04.	
In diesem Seminar kann der Software-Nachweis erworben werden.				

Beschreibung:

Digitale Medien sind aus dem modernen Mathematikunterricht nicht mehr wegzudenken: In NRW ist der Einsatz von Graphikfähigen Taschenrechnern seit dem Sommer 2014 in der Gymnasialen Oberstufe Pflicht, und auch Computer-Algebra-Systeme, Tabellenkalkulation und Dynamische Geometrie-Software haben sich ihren Platz erobert.

Im Seminar wollen wir uns mit den gängigen Geräten und Programmen sowie den didaktischen Konzepten zu ihrem Einsatz beschäftigen. Als Zielperspektive ist eine Sammlung von Materialien, Dateien und Ideen für den praktischen Einsatz im Unterricht geplant, die von den TeilnehmerInnen erarbeitet wird.

Um Anmeldung per eMail unter [birgit.griese@rub.de](mailto:birgit.griese@rub.de) wird gebeten. Eine Besprechung und die Vergabe von Themen erfolgt in der ersten Seminarsitzung.

Voraussetzungen:

Absolviertes 2-Fach BA Studium oder ggf. letztes B.A. Semester.

Module: M.Ed. Modul 1: Einführung und Vertiefung in die Fachdidaktik  
 M.Ed. Modul 1: Einführung und Vertiefung in die Fachdidaktik  
 M.Ed. Modul 2: Seminar und fachspezifische Schulpraktische Studien

150637 **Seminar zur Didaktik der Analysis**

Seminar Mi 14:00-16:00 NA 2/64 Beginn 13.04.  
 2 SWS Im M.Ed. Modul 1 erfolgt eine Anrechnung im Bereich B.

Lippa, Michael

Beschreibung:

In diesem Seminar werden die Möglichkeiten diskutiert, die wesentlichen Inhalte der Differenzial- und Integralrechnung einer Veränderlichen für den Unterricht aufzubereiten. Dazu werden zunächst anschauliche Vorstellungen der fachlichen Begriffe und Aussagen erarbeitet und daraus Unterrichtskonzepte entwickelt. Breiten Raum werden für den Unterricht relevante Anwendungen der Analysis einnehmen, indem Modellierungen zum Beispiel aus den Bereichen Technik, Wirtschaft und Sport diskutiert werden. Auch der Computereinsatz im Analysisunterricht wird thematisiert. Die Teilnehmer sollen diese Inhalte durch Referate an Hand der vorgegebenen Literatur, das Untersuchen und Vergleichen von Schulbüchern, das Erstellen eigener Aufgaben und das Analysieren z.B. von Zentralabituraufgaben erarbeiten. Dabei können im Seminar auch verschiedene Unterrichtsmethoden erprobt werden. Eventuelle fachliche Kenntnislücken zur Analysis einer Veränderlichen sollen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer selbstständig an Hand der Standardwerke von Forster, Behrendsen oder Königsberger schließen.

Anmeldung ab 31.01.2016 per E-Mail an mlippa@gmx.de.

Voraussetzungen:

Absolviertes 2-Fach BA Studium oder ggf. letztes B.A. Semester.

Literaturhinweise:

Brüning, A.: Handbuch zur Analysis. Hannover 1994 (Schroedel Schulbuchverlag)  
 Büchter, A. & Henn, H.-W.: Elementare Analysis. Von der Anschauung zur Theorie. Heidelberg 2010 (Spektrum Akademischer Verlag)  
 Danckwerts, R. & Vogel, D.: Analysis verständlich unterrichten. Heidelberg 2006 (Spektrum Akademischer Verlag)  
 Haas, N. & Morath, H.: Anwendungsorientierte Aufgaben für die Sekundarstufe II, Braunschweig 2005 (Schroedel)  
 Hinrichs, G.: Modellierung im Mathematikunterricht, Heidelberg 2008 (Spektrum Akademischer Verlag)

Ausgewählte Beiträge aus Fachzeitschriften

Module: M.Ed. Modul 1: Einführung und Vertiefung in die Fachdidaktik  
 M.Ed. Modul 1: Einführung und Vertiefung in die Fachdidaktik  
 M.Ed. Modul 2: Seminar und fachspezifische Schulpraktische Studien

150643 **Erforschung von Fachkulturen & Schülersichten auf den Mathematik- und Deutschunterricht**

Seminar Im M.Ed. Modul 1 erfolgt eine Anrechnung im Bereich C.  
 2 SWS

Susteck, Sebastian  
Rolka, KatrinBeschreibung:

Wie sehen Schülerinnen und Schüler mit Zuwanderungsgeschichte das Unterrichtsfach Mathematik, wie sehen sie das Unterrichtsfach Deutsch und welche Schlussfolgerungen können aus diesen Ansichten gezogen werden? Die beiden Kernfächer, die wesentlich zur Vergabe von Lebenschancen beitragen, werden oftmals ganz unterschiedlich wahrgenommen und sind Gegenstand dieses Seminars. Ein besonderer Fokus wird in diesem Zusammenhang auf der Rolle von Sprache liegen.

Das Seminar ist als interdisziplinäres Forschungskolloquium in Zusammenarbeit mit der Deutschdidaktik angelegt:

- Im Rahmen einer Blockveranstaltung am 15.04.2016, 9-17 Uhr, finden zunächst Grundlagenreflexionen zu den Unterrichtsfächern Mathematik und Deutsch sowie zum Phänomen der Fachkulturen statt. Darüber hinaus gibt es eine Einführung in die qualitative Interviewforschung.
- Im Anschluss daran führen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer selbst Forschungsinterviews mit Schülerinnen und Schülern durch, die nach wissenschaftlichen Standards verschriftlicht werden. Die entsprechenden Grundlagen werden in einer Veranstaltung am 02.06.2016, 10-14 Uhr, erarbeitet
- In der abschließenden Reflexionsveranstaltung am 22.07.2016, 9-17 Uhr, werden die Ergebnisse verglichen und diskutiert.

Anmeldung: Bitte melden Sie sich bis zum 25.03.2016 per E-Mail an: katrin.rolka@rub.de

Die Anmeldung der Germanistik erfolgt über VSPL, Informationen erteilt: luisa.andreizak@rub.de.

Module: M.Ed. Modul 1: Einführung und Vertiefung in die Fachdidaktik  
 M.Ed. Modul 1: Einführung und Vertiefung in die Fachdidaktik  
 M.Ed. Modul 2: Seminar und fachspezifische Schulpraktische Studien

- 150644 **Sprachsensibler Förderunterricht in Mathematik für Schülerinnen und Schüler mit Zuwanderungsgeschichte**  
Seminar Mi 14:00-16:00 NA 2/24 Beginn 13.04. *Rolka, Katrin*  
2 SWS
- Beschreibung:  
Mathematik wird zwar vielfach als Fach angesehen, in dem es um Zahlen, Formeln und Regeln geht, so dass der Verwendung von Sprache eher eine untergeordnete Rolle zugemessen wird. Gerade das Gegenteil ist aber der Fall, denn im Mathematikunterricht geht es auch um Beschreiben, Erklären, Argumentieren und Diskutieren - Aktivitäten, die hohe sprachliche Anforderungen mit sich bringen. Damit kommt der Sprache im Mathematikunterricht eine ganz besondere Bedeutung zu, die im Rahmen dieses Seminars des Moduls "DSSZ und Sprachförderung in allen Fächern" beleuchtet werden soll. Zum einen stehen diagnostische Kompetenzen im Mittelpunkt - und zwar sowohl mit Blick auf möglicherweise inhärente sprachliche Schwierigkeiten mathematischer Aufgabenstellungen als auch mit Blick auf konkrete Schülerprodukte. Zum anderen geht es um fachspezifische Fördermaßnahmen. Nach einer inhaltlichen Einführung im Rahmen einer Blockveranstaltung folgt eine Praxisphase in Form einer wöchentlichen Förderung von Schülerinnen und Schülern aus den Jahrgangsstufen 5 und 6. Nach Abschluss des Förderunterrichtes werden die Erfahrungen und Beobachtungen zusammengetragen, diskutiert und reflektiert.  
Anmeldung: Bitte melden Sie sich bis zum 01.03.2016 per E-Mail an: [katrin.rolka@rub.de](mailto:katrin.rolka@rub.de)
- Voraussetzungen:  
Erfolgreicher Abschluss des 1. und des 2. Teils des DSSZ-Moduls
- Module: Deutsch für Schülerinnen und Schüler mit Zuwanderungsgeschichte - Sprachförderung in allen Fächern

**Oberseminare / Kolloquien**

- 150901 **Oberseminar über Mathematische Physik**  
Oberseminar *Külske, Christof*  
2 SWS  
Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
- 150902 **Oberseminar Algebraische Geometrie**  
Oberseminar Mo 16:00-18:00 NA 2/64 Beginn 11.04. *Flenner Storch Reineke, Markus*  
2 SWS  
Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
- 150904 **Oberseminar über Wahrscheinlichkeitstheorie und Anwendungen**  
Oberseminar Mo 10:00-12:00 NA 3/24 Beginn 11.04. *Dehling, Herold*  
2 SWS  
Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
- 150905 **Oberseminar über Differentialgeometrie (gemeinsam mit der Universität Dortmund)**  
Oberseminar Do 16:00-18:00 NA 5/24 Beginn 14.04. *Abresch, Uwe Knieper, Gerhard*  
2 SWS  
Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
- 150906 **Oberseminar über Theoretische Informatik**  
Oberseminar Mo 14:00-16:00 NA 1/64 Beginn 11.04. *Simon, Hans Ulrich*  
2 SWS  
Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
- 150907 **Oberseminar über Statistik**  
Oberseminar Di 16:00-18:00 NA 3/64 Beginn 12.04. *Detle, Holger Rohde*  
2 SWS  
Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
- 150908 **Oberseminar Topologie**  
Oberseminar Di 16:00-18:00 NA 1/64 Beginn 12.04. *Laures, Gerd*  
2 SWS Nach besonderer Ankündigung

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150909 **Oberseminar über Kryptographie**  
 Oberseminar Fr 10:00-12:00 NA 5/64 Beginn 15.04. *May, Alexander*  
*Kiltz, Eike*  
 2 SWS *Faust, Sebastian*

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150910 **Oberseminar über Komplexe Analysis**  
 Oberseminar *Heinzner, Peter*  
 2 SWS *Winkelmann, Jörg*

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150911 **Oberseminar Komplexe Geometrie**  
 Oberseminar Fr 14:00-16:00 NA 4/24 Beginn 15.04. *Heinzner, Peter*  
 2 SWS

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150912 **Oberseminar zur Numerik**  
 Oberseminar *Verfürth, Rüdiger*  
 2 SWS *Kreuzer, Christian*

Beschreibung:

Vortrag am 04.05.2016: "Discontinuous Galerkin finite element approximation of Hamilton-Jacobi-Bellman equations with Cordes coefficients"  
 Iain Smears, INRIA Paris, joint work with Prof. Endre Süli, University of Oxford.

Elliptic and parabolic Hamilton-Jacobi-Bellman equations form an important class of second order fully nonlinear PDEs with applications to stochastic optimal control problems in engineering and finance. It is known that existing finite difference and finite element methods based on discrete maximum principles can often be guaranteed to converge to the viscosity solution in the small mesh limit. However, the requirement for a discrete maximum principle imposes severe restrictions on the structure of the mesh, the order of convergence and the size of the stencil for strongly anisotropic problems, thereby limiting the computational efficiency on practical mesh sizes. This motivates the search for flexible high-order methods, without discrete maximum principles, that achieve the key properties of consistency, stability and convergence.

In this talk, we will present how these challenges are overcome in the context of fully nonlinear second-order elliptic and parabolic Hamilton-Jacobi-Bellman equations that satisfy a structural property named the Cordes condition. The discretisation of the PDE by an hp-version discontinuous Galerkin finite element method on unstructured meshes is motivated by a continuous analysis based on monotone operator theory in the setting of strong solutions. This enables us to establish unconditional consistency, stability and well-posedness of the numerical scheme. We then establish error bounds that are optimal in the mesh size, and suboptimal in the polynomial degrees, as standard for hp-version DGFEM. For parabolic problems, the discretisation is extended by a high-order DG time-stepping method, permitting high-order approximation in both time and space. Numerical experiments demonstrate the accuracy, efficiency and flexibility of the numerical scheme on problems featuring strongly anisotropic diffusion coefficients and singular solutions, including exponential convergence rates under hp-refinement.

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150916 **Oberseminar über Dynamische Systeme**  
 Oberseminar Di 16:00-18:00 NA 4/24 Beginn 12.04. *Knieper, Gerhard*  
 2 SWS *Abbondandolo,*  
*Alberto*  
*Bramham, Barney*

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

150918 **Oberseminar Lie Theorie**  
 Oberseminar Mo 14:00-16:00 NA 2/64 Beginn 11.04. *Röhrle, Gerhard*  
 2 SWS *Reineke, Markus*

Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung

- 150919 **Oberseminar Didaktik der Mathematik**  
Obersemin Mi 12:00-14:00 NA 4/24 Beginn 13.04. *Rolka, Katrin*  
ar  
2 SWS
- 150921 **Oberseminar Kryptanalyse**  
Obersemin *May, Alexander*  
ar  
2 SWS  
  
Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
- 150922 **Oberseminar Symmetrische Kryptographie**  
Obersemin *Leander,*  
ar *Nils-Gregor*  
2 SWS  
  
Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
- 150923 **Oberseminar Theoretische Kryptographie**  
Obersemin *Kiltz, Eike*  
ar  
2 SWS  
  
Module: M.Sc. Modul 5: Spezialvorlesung
- 150930 **Interdisziplinäres Kolloquium zur Didaktik der Mathematik und der Naturwissenschaften**  
Obersemin Do 16-18 Uhr, Seminarraum A. Krupp Schülerlabor *Otto, Karl-Heinz*  
ar *Sommer, Katrin*  
2 SWS *Rolka, Katrin*
- 150950 **Mathematisches Kolloquium**  
Kolloquium Mi 17:00-19:00 NA 01/99 Beginn 13.04. *Dozent(inn)en der*  
2 SWS Nach besonderer Ankündigung. *Fakultät*
- 150951 **Oberseminar Rhein-Ruhr (Angewandte Analysis, Approximationstheorie, CAGD, Numerische Mathematik)**  
Obersemin *Dette, Holger*  
ar *Kacso, Daniela*  
2 SWS